COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 AVRIL 1863.

PRÉSIDENCE DE M. VELPEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PALÉONTOLOGIE HUMAINE. — *Deuxième Note sur la mâchoire d'Abbeville*; *par* M. DE QUATREFAGES.

« Depuis la lecture de ma première Note sur la mâchoire humaine trouvée par M. de Perthes dans le diluvium d'Abbeville, j'ai appris que des doutes graves s'étaient élevés sur l'authenticité de cette découverte. Cette circonstance m'engage à préciser quelques faits que je m'étais borné à indiquer dans ma communication précédente.

» Je dois faire remarquer d'abord que parmi les personnes qui ont émis ces doutes, pas une, que je sache, n'a étudié de près l'objet sur lequel porte la discussion (1). La plupart ne l'ont pas même entrevu. C'est sur l'examen des *haches* retirées de la couche où a été trouvée la mâchoire que reposent à peu près toutes les objections. On affirme que celles de ces *haches* qui ont été portées en Angleterre ont *toutes* été reconnues pour être fausses.

(1) Je dois excepter M. Falconer. Je reçois à l'instant le *Times* du 25 avril, et j'y trouve une Lettre par laquelle ce savant se déclare convaincu de la fausseté du fossile d'Abbeville; il ne voit plus dans toute cette affaire qu'une leçon de prudence et de circonspection. Ces nouvelles convictions résultent pour lui de l'examen de *haches* et d'une dent prise aussi dans les carrières d'Abbeville. — Mais elles ne reposent pas sur *une nouvelle étude de la mâchoire*. — Aussi, quelque grave que soit à mes yeux la déclaration d'un juge aussi haut placé que M. Falconer, je ne trouve rien à changer à la Note actuelle, rédigée avant d'avoir reçu son article du *Times*.

» On assure, en effet, que les haches de silex sont aujourd'hui devenues l'objet d'une industrie frauduleuse, que certains ouvriers les imitent fort habilement, et que quelques savants distingués ont été dupes de piéges tendus à leur curiosité scientifique et à leur bonne foi.

» Mais de ce qu'*une ou plusieurs* de ces haches ont été reconnues fausses, s'ensuit-il que *toutes* le soient également? Raisonner ainsi ce serait nier qu'il existât aux environs de Rome des médailles vraiment authentiques, des antiquités véritables, parce que l'art de les contrefaire a été porté assez loin pour tromper parfois les plus habiles connaisseurs.

» Quand il s'agit d'une découverte de ce genre, chaque objet exige un examen séparé, et l'authenticité ou la fausseté ressortent de deux ordres de faits : des circonstances même dans lesquelles a été faite la trouvaille, des conditions dans lesquelles était placé l'objet trouvé; puis des caractères propres de cet objet. C'est à ce double point de vue que je veux examiner aujourd'hui d'abord les deux haches que j'ai rapportées d'Abbeville.

» Rendu sur les lieux avec MM. de Perthes et Falconer, je descendis dans la carrière et enlevai moi-même les quelques déblais restés au pied d'une légère excavation déjà pratiquée dans les graviers. Je voulais ainsi reconnaître si la couche où on allait piocher avait été déjà travaillée. Il me parut que non. Mais cependant mon examen ne fut pas assez minutieux pour qu'une petite cavité préparée à l'avance, et *dans laquelle on aurait pu placer une hache fausse,* n'eût pu m'échapper. — Je laissai donc subsister, je le dis franchement, *une possibilité de fraude.*

» L'ouvrier donna sous mes yeux un certain nombre de coups de pioche en approfondissant l'excavation, si bien qu'un éboulement pouvait être à redouter par suite du peu de solidité des matériaux. Les derniers coups mirent au jour une *première hache* que je m'empressai de recueillir.

» Cette hache, trouvée au milieu des déblais faits par l'ouvrier, pouvait avoir été déposée frauduleusement en terre avant mon arrivée; car elle s'est montrée au milieu des déblais, et je n'ai pu juger des conditions de son gisement. — *La possibilité d'une fraude* existe donc encore ici.

» Mais, en me relevant, j'aperçus dans les parois mêmes de la fouille, *sur un point que l'outil n'avait pas atteint, une seconde hache.* Celle-ci ne montrait que 3 ou 4 centimètres de son extrémité; elle était engagée dans des graviers qui n'avaient évidemment subi aucun remaniement récent; en la retirant de mes propres mains, je fis tomber plusieurs de ces graviers qui étaient en contact immédiat avec elle. — Ici existent, ce me semble, toutes les conditions de l'*impossibilité d'une fraude.*

» *Les circonstances de la découverte* établissent donc une différence réelle

entre les deux haches. Voyons ce qu'indique l'examen de *leurs caractères propres*.

» *La première hache*, celle qui avait été retirée des déblais faits par l'ouvrier, a été lavée et brossée avec le plus grand soin, et pourtant à la loupe on voit que la gangue adhère encore aux anfractuosités de la taille. Elle montre des arêtes et des tranchants presque aussi vifs que s'ils étaient faits de la veille; sa teinte extérieure diffère très-peu de celle des éclats qu'on en obtient, et ceux-ci, frottés de la gangue colorée qui entoure les graviers de la carrière, prennent une teinte presque identique (1); enfin sa surface présente des reflets mats, et on y trouve à peine des traces de cette espèce de *patine* regardée jusqu'à présent comme indiquant à coup sûr une hache vraiment authentique. Toutefois, placée à côté d'une hache vraiment fausse, celle dont il s'agit s'en distingue aisément. Tous ces caractères se retrouvent dans certains échantillons dont l'authenticité n'est pas douteuse. M. Gaudry en a déposé de pareils sur le bureau de l'Académie, lesquels avaient été retirés par lui de tranchées ouvertes dans un sol vierge et à une époque où, la cupidité n'étant pas encore excitée, les fraudes actuelles ne s'étaient pas produites. M. Lartet m'a même dit avoir en sa possession une hache qu'il a regardée comme fausse pendant longtemps, et dont l'authenticité ne s'est révélée à lui que lorsque, en employant la loupe, il découvrit des dendrites à sa surface.

» Ainsi la hache dont il s'agit *est très-probablement vraie;* mais les conditions de sa découverte permettent de regarder une fraude comme *possible;* ses caractères propres prêtent à des doutes. — J'admettrai donc, provisoirement, qu'elle *peut être considérée comme fausse.* — En agissant ainsi, je vais certainement au delà de la vérité. Cette hache *est tout au plus douteuse* (2).

» Les caractères de la *seconde hache,* de celle que j'ai extraite des parois de la carrière, sont différents à certains égards. Les arêtes et les tranchants en sont moins vifs; l'extérieur présente des reflets plus brillants, comme si un commencement de patine le revêtait; les cassures que j'ai pratiquées sur quelques points ont des reflets manifestement plus mats.

(1) Cependant, à la loupe et à un grossissement médiocre, on reconnaît aisément les points fraîchement cassés. Au reste, comme on le verra tout à l'heure, la matière colorante de cette couche est fort peu pénétrante.

(2) M. Desnoyers, qui l'a examinée avec soin, n'a pas hésité à la regarder comme authentique. Le même savant a porté le même jugement sur d'autres haches provenant de la même localité et que M. de Perthes a bien voulu m'envoyer.

» Néanmoins la couleur de l'intérieur et celle de l'extérieur de cette hache sont semblables ou très-voisines dans les points que j'ai entamés. Mais des cailloux de la même couche m'ont montré exactement les mêmes particularités.

» Une autre circonstance me frappa vivement, et je crus d'abord y voir un signe de fabrication récente. Sur un des points que j'avais lavés se trouve une fissure assez profonde dans laquelle la matière colorante n'a pas pénétré. Mais en examinant des cailloux pris dans les graviers de la carrière, j'en ai trouvé un qui présente sur deux points exactement le même fait. Là aussi deux fissures analogues à celle que porte la hache, fissures bien certainement anciennes, ne montrent aucune trace de matière colorante. — La circonstance que je signale ne peut donc être regardée comme un signe de fausseté (1). Tout au contraire indique une hache *parfaitement authentique*.

» J'ai dit que j'avais lavé la hache dont il s'agit sur certains points, mais j'ai conservé la gangue sur la plus grande partie de son étendue; car, à des yeux exercés, cette gangue elle-même devait présenter des caractères propres à faire reconnaître la fraude si elle existait. Un examen minutieux fait par un homme spécial devenait ici nécessaire : M. Delesse a bien voulu s'en charger. Ce juge si compétent a longuement examiné la hache dont il s'agit, et la conclusion a été qu'*il lui paraissait impossible d'imiter ce qu'il voyait sur la hache*. A diverses reprises, je lui ai fait des objections; je l'ai prié d'être aussi sévère que possible et d'*étudier cette hache avec l'intention de la trouver fausse*. Il a repris son examen, et la réponse est restée la même.

» Ainsi, en ce qui touche les deux haches que j'ai rapportées de Moulin-Quignon, je crois pouvoir conclure que si l'une d'elles *peut, rigoureusement parlant, être considérée comme douteuse ou même fausse,* l'autre *présente toutes les garanties possibles d'authenticité*.

» Reste la mâchoire elle-même. Que doit-on en penser?

» Remarquons d'abord que cette question n'est nullement liée à la précédente d'une manière aussi intime que semblent l'admettre quelques personnes. Les haches pourraient être *vraies* et la mâchoire *fausse*. La réciproque est également exacte. La fausseté ou l'authenticité d'une médaille prise sur

---

(1) Je ne sais si un examen comparatif analogue à celui que j'indique a été fait par quelques-uns des savants qui ont déclaré *fausses toutes* les haches retirées de la couche dont il s'agit; mais je n'en ai trouvé aucun indice dans les communications qui m'ont été faites à ce sujet.

un point quelconque de la campagne romaine ne préjuge rien pour ou contre l'authenticité d'un buste retiré du voisinage (1).

» Remarquons encore qu'en dehors des controverses géologiques dont les terrains dont il s'agit sont le sujet, bien des causes devaient faire admettre avec difficulté tout fait analogue à celui qu'a annoncé M. de Perthes. D'u côté la découverte d'une mâchoire humaine, qui par sa forme et ses proportions rentre complétement dans ce qui se voit aujourd'hui, vient à l'encontre de théories très-chaudement adoptées et soutenues par des savants qui jouissent de l'autorité la plus haute et la mieux méritée. D'autre part, des consciences se sont très-vivement alarmées en voyant l'existence de l'homme reportée jusqu'à une époque pour laquelle il n'existe, *quant à présent*, aucune date précise possible. Ces deux causes, bien différentes et on pourrait dire opposées, ont agi dans le même sens et sont venues évidemment s'ajouter aux doutes exclusivement et franchement scientifiques (2).

» Que faire en présence de cet état de choses? Évidemment, il n'y a qu'à agir pour la mâchoire elle-même comme pour les haches, et à rechercher en dehors de toute idée préconçue *les faits* qui militent en faveur, soit de son authenticité, soit de sa fausseté. C'est ce que je me suis efforcé, ce que je m'efforcerai encore de faire.

» Malheureusement, il manque ici un des éléments essentiels de l'enquête. Nous ne pouvons pas reproduire les *conditions de la découverte*. Sur ce point, nous sommes tous forcés de nous en tenir au récit de M. de Perthes. Sans mettre le moins du monde en doute sa parfaite et incontestable honorabilité, ses contradicteurs pourront toujours regarder *comme possible* que sa bonne foi ait été surprise. En ce qui me concerne, je n'ai pas même à émettre une opinion; car, en pareille matière, pour avoir le droit de porter témoignage, il faut pouvoir parler *de visu*, et je n'étais pas présent au moment de la découverte.

» Reste l'examen des caractères propres. J'ai fait sur ce point les études qui me sont seules permises jusqu'à présent. En voici le court résumé.

» J'ai lavé avec soin, en le frottant avec du coton, un point de la face

---

(1) Ce que je dis des haches s'applique également à la dent dont l'examen a si vivement frappé les savants de Londres.

(2) Tout le monde d'ailleurs n'a pas partagé ces doutes. Pendant l'impression même de ma Note, j'apprends que M. Carpenter, *lequel a étudié la mâchoire* chez M. de Perthes avec grand soin, n'a pas hésité à la déclarer authentique devant la Société Royale. Des communications dans le même sens ont été faites à la Société Ethnologique et à la Société Anthropologique de Londres.

extérieure. L'os s'est alors montré d'une couleur d'un jaune peu foncé légèrement teinté de brun. A la loupe, on voit que la gangue générale a pénétré dans les très-petites anfractuosités de la surface et qu'elle continue à y adhérer.

» Des graviers pris sur les lieux et présentant des parties blanches, traités de la même manière, m'ont montré exactement les mêmes particularités.

» La faible coloration de la mâchoire n'est donc pas un indice de fausseté. Au contraire, elle exclut au moins toute pensée que cet os puisse provenir des tourbières qui communiquent aux ossements une couleur assez semblable à celle que présente le fossile d'Abbeville avant le lavage.

» J'ai gratté avec la pointe d'un petit scalpel et d'une manière comparative un point de la face interne de l'os et des graviers blanchâtres. Les traces de l'outil ont produit des résultats presque identiques, surtout en tenant compte de la différence de dureté des corps soumis à cette petite opération.

» J'ai examiné avec grand soin la manière dont la gangue adhère aux graviers et à la mâchoire. Il m'a paru qu'il y avait identité avec ce que je trouvais chez plusieurs des premiers. La façon dont cette gangue se désagrége et se détache quand on opère sous la loupe m'a semblé aussi être exactement la même pour certains graviers et pour la mâchoire.

» Par contre, des silex taillés ont été lavés avec soin, puis enduits d'une couche de pâte faite avec la gangue de la carrière. Celle-ci a d'abord adhéré, mais sans présenter les caractères qu'on observe, soit sur la mâchoire, soit sur la hache, soit sur les graviers dont j'ai parlé. Puis, une fois desséchée, cette couche artificielle s'est détachée avec la plus grande facilité et en se dégagrégeant d'une manière tout autre.

» Enfin, j'ai soumis à l'examen de M. Delesse la mâchoire aussi bien que la hache dont j'ai parlé plus haut. Ce savant a trouvé aux deux gangues les mêmes caractères. Pour la mâchoire comme pour la hache, il a résumé ses impressions en disant : *Il me paraît impossible qu'on ait fait artificiellement ce que j'ai sous les yeux* (1).

» Ainsi, rien jusqu'ici ne vient encore confirmer les doutes émis au sujet de l'authenticité de la mâchoire d'Abbeville. — Tout, au contraire, vient à l'appui de ce que M. de Perthes a annoncé quant aux *circonstances de la découverte*.

» Mais cette étude, je suis le premier à le reconnaître, n'est pas encore complète. Il faudra maintenant laver la mâchoire en entier et examiner avec

(1) M. Lartet assistait à cet examen. Comme moi, à diverses reprises, il a invité M. Delesse à y apporter la plus grande sévérité.

soin les eaux de lavage pour voir si elles contiendraient une substance propre à faire adhérer la gangue à sa surface. Il faudra aussi analyser au moins une partie de l'os lui-même, pour s'assurer de sa composition....

» Toutes ces recherches devront être faites d'une manière comparative. La dernière, en particulier, n'aura de valeur réelle qu'autant qu'il sera possible d'analyser en même temps un autre fragment d'os pris dans la même couche ou dans une couche entièrement semblable. On sait, en effet, combien la composition du sol influe sur la conservation des ossements, et, pour mon compte, je puis citer à ce sujet un fait bien frappant.

» On trouve en Alsace, en particulier sur deux points assez éloignés, dans les environs de Schelestadt et dans les environs de Bischwiller, des tumuli que leur contenu a fait connaître pour être du même âge et de l'époque de bronze. Les premiers sont placés, m'a-t-on dit, dans un terrain tourbeux; les seconds, que j'ai vus, sont dans un terrain entièrement sablonneux. Dans les fouilles qui ont eu lieu près de Schelestadt on a trouvé souvent des squelettes entiers avec leurs parties les plus délicates en parfait état de conservation (1). Or, dans les fouilles exécutées sous mes yeux il y a trois ans, dans la forêt de Schirein, l'absence à peu près complète d'ossements fut remarquée par tous les témoins. On trouva, entre autres, dans une de ces antiques tombes, la parure entière d'une femme, ceinture, collier, bracelets, pendants d'oreille, espacés à peu près comme ils devaient l'être quand le corps y avait été déposé. Mais de tout le squelette il ne restait qu'un petit fragment de la portion rocheuse d'un temporal : le reste avait été dissous.

» D'après ce fait, on comprend que, pour être concluante dans un cas comme celui dont il s'agit, l'analyse chimique doit porter à la fois sur l'objet en litige et sur un autre objet de même nature, dont l'authenticité est hors de doute et qui sert de point de comparaison. Toutefois, même isolée, une analyse de la mâchoire d'Abbeville offrira un intérêt réel et pourra établir au moins des présomptions.

» J'espère donc que M. de Perthes permettra bientôt de séparer un fragment de cet os, de même qu'il permettra de le séparer de sa gangue. Son amour bien connu de la vérité nous en est un sûr garant. Mais on comprend qu'avant d'en venir là il désire faire constater par le plus grand

---

(1) Malheureusement aucun de ces squelettes n'a été conservé, pas même les têtes osseuses. Espérons que le moment viendra où les archéologues comprendront que les ossements de ces antiques tombes ont pour la science un intérêt tout aussi grand que les objets de bronze ou de fer. Mais combien de richesses anthropologiques ont déjà disparu par la faute même des plus ardents amateurs de l'antiquité!

nombre de témoins qu'il se pourra l'état actuel de la mâchoire, car cet état une fois détruit ne pourra pas plus se reproduire que ne le peuvent les circonstances de la découverte.

» (Cette Note était rédigée quand j'ai reçu de M. Delesse la Lettre ci-jointe, qui répond au désir que je lui avais exprimé après qu'il eut examiné les pièces dont je viens de parler.) »

Lettre de **M. Delesse** *à* M. de Quatrefages.

« Je crois me rappeler que vous m'avez demandé mon avis relativement » aux curieux fossiles qui viennent d'être trouvés à Moulin-Quignon.

» Il me semble que les haches en silex et surtout la mâchoire humaine » sont bien réellement des fossiles authentiques. Leur surface est encroûtée » par une limonite brune manganésifère, présentant sur certains points » l'éclat métallique, en sorte que son dépôt accuse une œuvre inimitable de » la nature. Sur la mâchoire comme sur les silex taillés, cette limonite » cimente de l'argile, des débris de silex et des grains arrondis de quartz » hyalin. Les fossiles qui ont été trouvés avaient visiblement le même gisement; ils étaient enveloppés dans l'argile brune dont vous avez constaté » l'existence vers la base du terrain diluvien de Moulin-Quignon. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Deuxième Note sur les vaisseaux propres, les vaisseaux du latex, etc.; par* **M. T. Lestiboudois.**

« Nous avons établi qu'il n'est pas possible de mettre en doute l'existence des vaisseaux contenant des liquides colorés dans certaines plantes.

» On a dit, il est vrai, que primitivement ces vaisseaux n'étaient que des méats, remplis par un filet de liquide granulifère, que la paroi vasculaire ne se formait que postérieurement à l'existence de ce liquide. Mais qu'importe? N'y a-t-il pas des utricules dont les parois ne se constituent qu'après le noyau? ils n'en sont pas moins des utricules aussi bien caractérisés que les autres. Si donc ces vaisseaux propres ont des parois ténues qui ne deviennent apparentes que tardivement, ils n'en constituent pas moins un système vasculaire se distinguant par la structure que nous avons énoncée. C'est là un fait acquis à la science.

» Mais il faut dire que ce système ne ressemble pas en tout point à celui que constituent les vaisseaux sanguins : à leur origine, dans les feuilles, ils forment un réseau capillaire par leurs ramifications; mais à leur terminaison, ils ne se divisent plus en rameaux ténus, pour distribuer aux organes les éléments nutritifs, comme les vaisseaux sanguins des animaux; ils ne se répandent pas dans toutes les parties; ils laissent des espaces souvent con-

sidérables entre eux, et les liquides qu'ils renferment ne peuvent arriver aux tissus qui les entourent qu'en traversant leurs parois; ils ne sont donc pas plus aptes à les distribuer que les fibres et les utricules; ils sont moins aptes que les méats et les lacunes. Il y a donc entre eux et le système sanguin, distributeur des sucs nutritifs, une différence notable, qui peut faire pressentir qu'ils n'en remplissent pas complétement le rôle.

» Nous avons à rechercher maintenant si, dans les vaisseaux propres, les liquides éprouvent un mouvement de circulation; c'est là l'objet de la troisième question que nous avons posée. Quand on place sous le microscope un pétale qu'on a rendu transparent en l'imbibant d'huile, on voit les globules suivre un cours rapide. Quand surtout on place sous la lentille grossissante le parenchyme encore vivant de la stipule du *Ficus elastica*, dont les deux épidermes ont été enlevés, on voit le liquide, entraînant vivement les globules, parcourir les vaisseaux, se porter dans leurs ramifications anastomotiques, arriver dans les branches collatérales où il rencontre, soit un courant semblable, soit un courant dirigé en sens inverse. Quelquefois les globules s'entassent dans un point du vaisseau et semblent l'obstruer, puis, par un effort de la puissance organique, l'obstacle est vaincu, les matériaux agglomérés sont entraînés et le liquide reprend sa marche ordinaire, ou bien est porté dans une direction contraire.

» Au point où les vaisseaux sont rétrécis, on voit souvent les globules éprouver un mouvement de soubresaut en franchissant la barrière incomplète. Tous ces phénomènes apparaissent avec la dernière évidence; ils constituent un mouvement circulatoire, ou au moins un mouvement d'oscillation qu'on ne saurait nier. On lui a donné le nom de *cyclose* pour le distinguer de la circulation ordinaire, qui conduit régulièrement les liquides vers un organe déterminé.

» On a dit que le mouvement n'est dû qu'à l'écoulement des liquides causé par les plaies qu'ont subies les vaisseaux avant d'être soumis à l'examen, ou par la chaleur, ou par les pressions, les torsions exercées sur les tissus; mais on peut observer ce mouvement sur les organes entiers, et l'on ne peut expliquer par des pressions ni sa constance ni sa rapidité. Si on niait la cyclose, il faudrait aussi, et à plus forte raison, nier la giration ou la rotation des liquides dans les utricules. Leurs mouvements y sont quelquefois si compliqués, que leurs granules, parcourant des lignes réticulées d'une substance d'apparence mucilagineuse, semblent circuler dans un réseau capillaire extensible, se porter du centre à la périphérie, ou de la périphérie vers la partie centrale, se condenser, se disperser. La translation

des liquides granulifères dans les vaisseaux propres n'est ni moins remarquable, ni moins constante que celle qu'on peut constater dans les utricules.

» On peut repousser les explications données par M. Schultz : nous ne sommes pas disposé, pour notre compte, à adopter la répulsion et l'attraction des granules des sucs propres; nous ne trouvons pas démontrée la contractilité du vaisseau, mais nous ne pouvons nous empêcher de regarder comme constant que les liquides des vaisseaux propres éprouvent un mouvement de transport, non pas régulièrement d'un point vers un autre, mais qui pousse les granules dans toutes les branches d'un réseau plus ou moins compliqué. La force qui les fait circuler contribue probablement à les faire écouler avec une rapidité souvent considérable, lorsque les tissus sont incisés : cette force est détruite par la cessation de la vie. Aucune goutte de liquide coloré ne s'échappe lorsqu'on fait la section d'une plante qui a été plongée quelques instants dans l'eau bouillante.

» On devrait donc accorder une très-grande importance aux sucs colorés et à l'appareil qui les contient, si cet appareil se montrait le même dans tous les végétaux qui en sont pourvus.

» Mais ce système conserve-t-il dans son organisation le caractère d'uniformité que semble exiger la fonction universelle qu'on a voulu lui attribuer? En d'autres termes, tous les végétaux lactescents ont-ils un système vasculaire? C'est ce qu'il faut rechercher pour répondre complétement à la quatrième question que nous avons posée.

» Nous avons déjà fait remarquer que les vaisseaux propres devenaient plus rares dans certaines parties des plantes laiteuses; qu'ils finissaient même par ne plus se rencontrer dans quelques-uns de leurs organes importants, notamment dans les racines. Ainsi, les vaisseaux, si abondants dans la tige de l'*Asclepias syriaca*, deviennent rares dans la partie de la souche qui est munie de bourgeons; ils disparaissent, en partie ou en totalité, dans la partie inférieure de cet organe.

» Les vaisseaux propres peuvent, en outre, changer de caractère et perdre, pour ainsi dire, leur conformation primordiale, leur continuité, leurs divisions et leurs anastomoses.

» Dans le *Sambucus Ebulus*, j'ai vu, dans l'écorce et dans la moelle, des tubes rigides, isolés, droits, simples, à parois épaisses, contenant une substance d'une grande consistance, colorée, devenant d'un rouge intense au contact de l'air, se réunissant en masses irrégulières confusément unies. Ces tubes ressemblent certainement davantage à des fibres qu'à des vaisseaux propres; mais ils contiennent des sucs spéciaux. J'ai vu les mêmes

tubes dans le *Sambucus nigra;* la matière qu'ils contenaient était seulement d'une teinte moins foncée.

» Dans le *Ferula tingitana* et plusieurs plantes de la famille des Ombellifères, les sucs propres sont aussi renfermés dans des tubes à parois épaisses.

» Les réservoirs des sucs colorés, en arrivant aux racines, changent de nature : ainsi, dans le *Chelidonium majus*, les sucs jaunes de la tige circulent dans des vaisseaux longs et continus; dans la racine, les sucs, qui ont pris une couleur orangée, sont contenus dans des utricules plus ou moins épais, unis bout à bout, et formant des fibres irrégulières.

» Dans les racines de plusieurs Convolvulacées, on trouve aussi les sucs colorés renfermés dans des utricules; c'est ce qu'on peut observer, par exemple, dans l'écorce extérieure et dans les écorces interposées entre les formations ligneuses d'une convolvulacée du Brésil.

» On peut voir la même chose dans le *Convolvulus nervosus.*

» Dans la racine du *Convolvulus Turpethum,* dont le suc propre si abondant se concrète en une substance résineuse jaunâtre, les utricules qui le renferment sont quelquefois assez allongés.

» Ce n'est pas seulement dans les racines que les réservoirs des sucs colorés peuvent prendre cette conformation; dans l'écorce extérieure comme dans les écorces intermédiaires de la tige du Glycine, on trouve des points rougeâtres, épars en dehors des fibres corticales, et formées d'utricules plus ou moins longs, plus ou moins réguliers, colorés par une substance qui en tapisse la cavité et qui paraît jaunâtre au microscope : ces utricules sont disposés de manière à former des fibres ou des faisceaux, qu'on ne peut s'empêcher de considérer comme les analogues des vaisseaux propres, quoique les sections de cette plante ne laissent pas suinter de liquides colorés. Certaines espèces de Sapindacées présentent aussi des séries d'utricules colorés, qui se présentent dans la tranche de la tige sous forme de points colorés, et dont l'organisation est analogue à celle des utricules du Glycine.

» On ne peut donc toujours donner le nom de vaisseaux aux organes qui renferment les sucs propres, le nom plus général de *réservoirs* leur conviendrait mieux.

» On serait d'autant plus porté à adopter cette opinion, qu'en certains cas les utricules ne sont même plus unis en séries linéaires. Par exemple, dans le *Piper sisiboa* le parenchyme de l'écorce extérieure, comme celui des écorces intermédiaires et la moelle, sont tout parsemés de points rougeâtres composés d'utricules dont les parois sont difficiles à discerner, parce qu'elles

sont entièrement recouvertes d'une matière colorée, inégalement répandue et analogue à celle qui tapisse les utricules des Glycines et des Sapindacées. Mais ces utricules, au lieu de former des séries rappelant la disposition des vaisseaux, constituent des amas irréguliers plus ou moins arrondis. Les sucs élaborés des végétaux peuvent se trouver renfermés, non-seulement dans des vaisseaux et des utricules, ils peuvent encore être répandus dans les méats interutriculaires, qui ne sont que les vides naturels existant entre les utricules, principalement aux angles de jonction. Ils peuvent encore être contenus dans des lacunes régulières formées par l'écartement des utricules, et enfin dans des lacunes irrégulières résultant de la déchirure des tissus. Lorsqu'ils remplissent les méats interutriculaires, ils ne peuvent, dans leur largeur, montrer un utricule entier, puisqu'ils sont contenus dans les espaces que laissent entre eux les utricules dont les parois ne sont pas adhérentes dans toute leur étendue. C'est ce qui les distingue des réservoirs formés par des lacunes plus ou moins grandes, formées par la dissociation complète des utricules. Ils se montrent comme des vaisseaux flexueux, dont le diamètre est fort inégal; cette apparence tient à ce que la ligne de jonction des parois utriculaires, qui est obscure dans une certaine étendue, imite une paroi spéciale, et à ce que les méats suivent exactement les contours des utricules entre lesquels ils sont placés, et s'élargissent aux points de jonction des utricules. Leur liquide granulifère pénètre quelquefois dans les lignes de jonction transversale des utricules, et quand le liquide n'y pénètre pas, on voit la ligne obscure qui limite le réservoir s'infléchir entre ces utricules, et on n'aperçoit pas de paroi vasculaire passant directement vis-à-vis la jonction, ce qui fait reconnaître que le réservoir du liquide n'est pas un vaisseau véritable. J'ai observé cette disposition dans plusieurs Monocotylédones, ordre de plantes qui sont moins fréquemment pourvues de sucs laiteux que les Dycotylédones; ainsi, dans plusieurs Aroïdées, par exemple dans le *Pothos aurita*, le *Caladium seguinum*, on voit des utricules contenant un liquide granulifère; on voit surtout des méats renfermant ce liquide. Dans certains cas la masse du suc propre accumulé dans ces méats est si dense et si obscure, qu'on ne peut voir si elle est contenue dans un vaisseau ou dans l'espace formé par l'écartement des parois utriculaires; mais, dans les cas les plus nombreux, on reconnaît bien aux caractères que nous venons d'indiquer qu'elle n'est pas contenue dans une cavité vasculaire. Dans le *Caladium seguinum* le suc laiteux n'est pas aussi abondant que dans le *Pothos aurita*, et dans quelques feuilles anciennes la section du pétiole ne laisse pas suinter du suc blanc; mais quand on

choisit des feuilles jeunes et bien fraîches, on voit sortir un suc pâle, mais décidément laiteux, et on peut constater au microscope, après ébullition, qu'il est contenu dans des utricules et surtout dans des méats interutriculaires.

» Nous verrons que le *Colocasia odorata* n'a pas de suc laiteux, mais la section de son pétiole laisse suinter abondamment un suc mucilagineux, épais, granulifère, qui est renfermé dans des utricules et qui se répand dans les méats d'une manière caractéristique.

» Cette observation démontre tout à la fois d'une manière péremptoire qu'il y a une grande analogie entre les divers sucs propres des végétaux, et que les liquides peuvent se répandre dans les méats interutriculaires.

» Nous allons le voir maintenant dans les lacunes plus ou moins régulières qui se forment par la désunion des tissus.

» Dans le *Rhus typhinum* (Sumac) nous trouvons des réservoirs de sucs propres, qui conservent peut-être mieux l'apparence vasculaire, mais qui, en réalité, ont une structure encore plus éloignée de celle que nous sommes habitués à considérer comme celle des vaisseaux proprement dits.

» Dans la couche extérieure de l'écorce les sucs sont renfermés dans des conduits cylindriques, droits, simples ou présentant quelques anastomoses, occupant le centre des faisceaux fibreux de l'écorce. Ils ont un diamètre si considérable, qu'ils sont visibles à l'œil nu; et lorsqu'on racle leur surface avec la lame d'un instrument tranchant, on voit le liquide refluer sous cette pression.

» Dans les couches plus profondes de l'écorce, les conduits des sucs propres deviennent de plus en plus petits et plus rameux, mais ils occupent la même position, c'est-à-dire qu'ils restent au centre des faisceaux fibreux.

» Sur la face interne de l'écorce, ils se présentent comme un réseau vasculaire dont les ramifications sont très-déliées, très-irrégulièrement anastomosées.

» Ces conduits, malgré leur apparence, ne sont pourtant pas des vaisseaux véritables. Lorsqu'on examine au microscope les parois de ceux qui occupent le centre des vaisseaux corticaux primitifs, on voit qu'elles sont formées d'utricules courts, rectangulaires, à parois assez minces, qui paraissent eux-mêmes remplis du suc laiteux. Ces conduits sont donc fort analogues aux lacunes qui dans les Conifères renferment les sucs résineux, à celles qui dans les Cycadées renferment les sucs gommeux; on ne peut pas plus les considérer comme des vaisseaux à parois cellulaires, qu'on ne pourrait doter du titre de vaisseaux les lacunes gommeuses ou résineuses dont nous venons de parler. On ne pourrait assigner la limite précise de leurs

parois. Les conduits des sucs laiteux des couches corticales moyennes ont des parois organisées comme celles des lacunes extérieures.

» Quant au réseau des couches intérieures, il est formé d'utricules qui paraissent rendus opaques par le suc laiteux; on ne découvre pas entre eux de lacunes appréciables. On doit cependant admettre qu'elles existent réellement, car lorsqu'on coupe des lames très-minces du tissu contenant une portion du réseau intérieur, pour le placer sous le verre du microscope, ce réseau, d'un blanc opaque, disparaît presque entièrement, comme si le liquide qui déterminait son opacité s'était épandu, et que les utricules qui l'entouraient, devenus semblables aux autres, ne pussent plus être distingués.

» La racine du Sumac contient des sucs laiteux, qui suintent abondamment de l'écorce des branches et des plus petites ramifications qui sont entamées. Lorsqu'on fait une section transversale d'une grosse racine, on voit sortir les sucs blancs de points circulairement disposés entre les couches corticales et séparés par l'épaisseur de ces couches, comme si chacune ne contenait que dans sa partie extérieure les conduits laiteux. Les sucs des couches extérieures sont un peu jaunâtres, au moins à l'époque où je les observai (novembre à février); ceux qui sortent de la partie extérieure de la couche la plus interne de l'écorce sont d'un blanc pur.

» Ces sucs s'épaississent et se coagulent assez promptement, et sont fort poisseux. Ils sont contenus dans des lacunes plus petites, moins apparentes, et moins régulières que celles de la tige. Leur cavité est bien visible dans les couches extérieures, beaucoup plus petite, puis tout à fait inperceptible dans les couches intérieures; de sorte que les lacunes ne sont plus distinguées que par le point opaque formé par le suc laiteux. Elles sont entourées d'utricules grands, courts, rectangulaires, pleins de grains arrondis de volume variable; ces utricules, placés bout à bout de manière à imiter des fibres flexueuses réunies en réseau; mais ces fibres forment des faisceaux moins bien limités que ceux des tiges, de sorte que les lacunes sont bien moins régulièrement circonscrites que celles des tiges, et ne se présentent plus comme des canaux cylindriques à parois utriculaires; le tissu qui les entoure se confond avec le tissu voisin. Outre les utricules pleins de grains nombreux et volumineux, on trouve souvent immédiatement autour des lacunes un tissu mince, vide ou contenant une matière granuleuse jaunâtre qui semble être un suc propre. Quelquefois cependant la cavité des lacunes est entourée immédiatement du tissu à grains arrondis, le tissu mince manquant, au moins par place.

» Lorsqu'on place sur un verre mouillé le liquide laiteux, même lors-

qu'il est en partie coagulé, il se montre au microscope (au moins de novembre à février) comme formé d'une multitude de grains globuleux de toutes dimensions, dont l'aspect est le même que celui des grains qui remplissent les utricules avoisinant les lacunes, de manière qu'on est tenté de considérer ceux-ci comme contenant un suc propre séparé en goutelettes globuleuses; mais on reconnaît que les grains des utricules sont des grains de fécule, parce qu'ils conservent leur forme globuleuse malgré la pression ou la malaxation auxquelles on les soumet, et parce qu'ils se colorent en bleu foncé quand ils sont humectés par la teinture d'iode; tandis que les globules du suc laiteux se confondent lorsque, placés entre deux verres, ils sont soumis à un mouvement de glissement et de rotation. Ils ne se colorent pas en bleu par la teinture d'iode, ils deviennent seulement jaunâtres. La teinture d'iode a souvent pour effet de leur faire éprouver une segmentation remarquable, de sorte que les grains, surtout ceux qui sont d'un volume considérable, apparaissent comme formés d'une multitude de granules d'une ténuité excessive. Lorsque les grains sèchent sur le porte-objet, ils restent quelquefois distincts, en conservant leur apparence globuleuse; mais souvent ils s'aplatissent, s'unissent et forment des enduits d'une irrégularité singulière, transparents, excessivement minces. Lorsqu'on verse de la teinture d'iode sur une tranche de tissu cortical, cette teinture enlève rapidement des grains nombreux de sucs propres qui étaient contenus dans les lacunes. Le plus grand nombre des utricules se teint en bleu, avant comme après l'ébullition, bien que celle-ci ait fait disparaître les grains de fécule pour les transformer en une substance amorphe. Il y a cependant certains utricules qui ne se colorent pas et qui contiennent une matière granuleuse jaunâtre. Les utricules allongés sont vides ou contiennent peu de grains jaunâtres : ainsi dans le Sumac les sucs colorés peuvent être contenus dans des utricules, et se trouvent certainement répandus dans des lacunes; celles-ci se rencontrent dans la racine comme dans les tiges; elles sont tantôt régulières comme des vaisseaux, tantôt moins bien limitées, moins uniformément cylindriques. Le suc laiteux de l'*Acer platanoïdes* se montre aussi composé de grains arrondis susceptibles de devenir confluents et de former des taches régulières ou irrégulières en se desséchant sur le verre.

» Il est enfin des plantes, comme quelques Euphorbes, dont les sucs propres extravasés remplissent des lacunes irrégulières formées par la déchirure des tissus.

» Il résulte de ce que nous venons de dire que les sucs propres des végétaux sont renfermés dans des réservoirs de structures fort diverses : ce sont ou des vaisseaux, ou des utricules, ou des méats, ou des lacunes. Ceux

qu'on doit regarder comme des vaisseaux sont quelquefois longs, rigides, épais, sans anastomoses, ou pourvus de rares communications; d'autres fois ils sont minces, flexueux, rameux, s'abouchant fréquemment entre eux, formant un réseau de plus en plus ténu; ils présentent quelquefois des rétrécissements, quelquefois des articles non cloisonnés ou munis de cloisons. Les réservoirs qui ne sont que des utricules conservent dans certaines plantes une apparence vasculaire, parce que les utricules sont disposés en séries linéaires plus ou moins bien tracées. Ces utricules sont d'ailleurs allongés ou courts, réguliers ou irréguliers, minces ou doués de parois fermes et épaisses. Dans d'autres plantes, les utricules constituent des amas arrondis, de forme fort dissemblable, ne rappelant en rien des séries vasiformes. Les réservoirs qui sont des méats se présentent comme des vaisseaux peu rameux, formant parfois une sorte d'encadrement autour des utricules. Ceux qui sont des lacunes se présentent comme de gros vaisseaux, réguliers, peu anastomosés, ou bien ils se montrent sous la forme d'un réseau dont les anastomoses sont plus ou moins fréquentes, et les mailles plus ou moins nombreuses et régulières. Enfin ces réservoirs peuvent n'être que des cavités irrégulières formées par déchirure. »

M. Schœnbein, récemment nommé à une place de Correspondant pour la Section de Chimie, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. Chevreul fait hommage à l'Académie, au nom de l'auteur, *M. Reiset*, d'un ouvrage ayant pour titre : « Recherches pratiques et expérimentales sur l'Agronomie ».

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

NOMINATIONS.

L'Académie procède par la voie du scrutin à la nomination de la Commission chargée de décerner, s'il y a lieu, le grand prix des Sciences physiques, question concernant les changements qui s'opèrent pendant la germination dans les tissus de l'embryon et du périsperme.

MM. Tulasne, Brongniart, Duchartre, Decaisne, Montagne, réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de décerner le prix de Physiologie expérimentale.

Commissaires, MM. Bernard, Flourens, Milne Edwards, Longet et Coste.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Imitation de la grêle et nouvelle théorie de ce météore; extrait d'un Mémoire du* **P. J.-M. Sanna-Solaro.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Dumas, Pouillet.)

« Tous les physiciens et les météorologistes, sans exception, veulent que la grêle se forme dans l'atmosphère par encroûtement successif. Les grêlons jusqu'ici ont été considérés comme formés d'un noyau autour duquel se sont ensuite déposées les différentes couches dont ils sont composés. C'est là précisément ce qui a toujours empêché de découvrir la véritable origine du météore. Cette hypothèse laisse sans explication différents phénomènes qui accompagnent la grêle. Quant à nous, nous croyons que les grêlons se produisent, dès le premier instant, tels, à peu près, qu'ils sont au moment de leur chute. La congélation commençant par l'extérieur, il est aisé de nous rendre compte de toutes les particularités que présente le centre, et de tous les autres phénomènes qui accompagnent le météore.

» L'enveloppe extérieure s'étant formée (nous dirons plus loin de quelle façon), la partie du liquide en contact avec la croûte commence à se refroidir, des bulles d'air s'en dégagent et convergent vers le centre. Il en résulte une pression à laquelle la croûte finit par céder. La secousse détermine la congélation d'une couche nouvelle. Celle-ci doit être formée de deux parties distinctes: l'une privée de bulles d'air, et pour cela transparente; l'autre opaque, par cela même que les bulles d'air s'y trouvent réunies. Ce même phénomène se reproduit à chaque congélation successive. Si les grêlons atteignent le sol avant leur complète congélation, leur centre pourra être liquide ou contenir à la fois des bulles d'air, de l'eau et des filets de glace. Ce dernier cas aura lieu lorsque le liquide intérieur se refroidira très-lentement, car les filets de glace ne se montrent dans l'eau qu'en pareilles circonstances. Si la congélation s'achève brusquement, le noyau sera de la blancheur de la neige. Si le froid qui saisit les masses d'eau est très-intense, la croûte sera plus épaisse et plus solide : la pression intérieure causée par la dilatation du liquide pourra augmenter de telle sorte, qu'elle fasse voler les grêlons en éclats, surtout au moment où la congélation s'achève. On comprend ainsi pourquoi des grêlons tombent en forme de pyramide.

» J'ai fait geler différentes quantités d'eau dans des enveloppes en caoutchouc entièrement transparentes, et j'ai obtenu artificiellement tous ces

phénomènes. Entre les grêlons naturels et artificiels, il n'y a d'autre différence que dans le nombre des couches qui, à volumes égaux, est plus grand dans ces derniers. Ceci prouve que le froid qui produit les grêlons naturels est bien plus intense que celui de — 17° par lequel j'ai obtenu les grêlons artificiels. Il est vrai que le nombre des couches diminue si, toute autre condition restant égale, on agite fortement le volume d'eau qu'on veut congeler; mais alors les zones opaques présentent une structure fibreuse ou radiée. Dans mes expériences j'ai comparé des grêlons artificiels à des grêlons naturels d'un volume égal qui n'offraient pas cette structure, et j'ai trouvé toujours le nombre des zones plus grand dans les grêlons artificiels. D'ailleurs, il est évident que la congélation de la croûte doit se faire presque instantanément, sans cela on n'aurait jamais que de petits grêlons. Or, dans la congélation artificielle, il faut plus ou moins de temps pour obtenir une croûte de glace capable de contenir le reste de l'eau qui n'est pas encore gelée; par conséquent, il faut que le froid qui saisit les masses d'eau dans l'atmosphère soit, comme nous disions, bien au delà de — 17°.

» Dans la congélation artificielle, il arrive un phénomène qui nous rend compte en même temps d'un phénomène semblable qui accompagne souvent la formation de la grêle. Au bout de quelques minutes que le liquide est resté dans le mélange réfrigérant, on commence à entendre de petits craquements. Ces bruits sont dus à l'effort produit par la dilatation de l'eau qui brise plus ou moins violemment l'enveloppe à chaque congélation successive. Lorsque la croûte n'est pas assez épaisse ni assez compacte, ces bruits sont peu sensibles; ils ne pourront être perçus par les observateurs. Voilà pourquoi ce phénomène n'accompagne pas toujours le météore. Mais lorsqu'il l'accompagne, il faut que les croûtes des grêlons soient compactes, et par conséquent le froid qui les a produites a dû être très-intense. Nous croyons que ce froid peut aller quelquefois au delà de 30° et de 40° au-dessous de zéro.

» Aucune des causes de froid assignées jusqu'ici n'est capable de produire un abaissement de température aussi grand que celui dont nous venons de parler; et de plus, même en supposant qu'elles puissent le produire, ce refroidissement ne pourrait être instantané. Dans la théorie que nous proposons, nous avons à rendre compte de deux choses : la première, comment se forment dans l'atmosphère les masses liquides qui doivent se changer en grêlons; la deuxième, comment se produit le froid qui saisit ces masses et en congèle plus ou moins brusquement toute la surface jusqu'à une certaine profondeur. Or, nous expliquons la première par la

réaction de l'électricité sur un nuage à l'instant qu'elle s'en échappe, et la deuxième par l'expansion subite qui suit la réaction.

» Développons notre pensée. Soit un nuage orageux chargé d'électricité : ce fluide, au moment où il a atteint son maximum de tension, doit s'échapper. En s'échappant il exerce sur le nuage une réaction violente qui force une partie des vapeurs à passer à l'état liquide. Mais d'un autre côté, comme cette réaction a produit aussi une condensation dans le nuage dans lequel flottaient les vapeurs, cet air, pour reprendre son volume primitif, se précipite instantanément dans le vide occasionné par la décharge électrique, et, par conséquent, elle se dilate en proportion de la condensation elle-même. Ainsi les masses liquides doivent subir une évaporation rapide, et par là même une perte de calorique plus ou moins considérable; d'où la congélation de toute la surface à une plus ou moins grande profondeur. Lorsque le froid n'est pas assez intense pour congeler les masses d'eau, elles tombent à l'état liquide, ce qui nous explique pourquoi les premières gouttes de pluie des orages sont ordinairement les plus grosses, et pourquoi de prodigieuses quantités d'eau tombent souvent immédiatement après un coup de tonnerre. Voyons par les faits si les choses se passent ainsi que nous l'avons énoncé.

» M. Beudant dit d'une grêle observée par lui en 1838 : « Un coup de » tonnerre éclata, et presque aussitôt le nombre des grêlons devint beau- » coup plus considérable. » (*Comptes rendus*, t. VI.) M. Élie de Beaumont, parlant de la grêle qu'il observa en 1837, dit : « Trois coups de tonnerre d'une » force moyenne sont survenus pendant l'averse; chacun d'eux a donné lieu » à un redoublement assez marqué dans la chute des grêlons. » (*Ibid.*, t. IV.) Tessier, en parlant de l'endroit où il observa la grêle qui, en 1788, ravagea la France, dit : « La grêle suivit de près l'éclair et le coup de tonnerre. » (*Mémoires de l'Académie, etc.*, an 1789.) Nous pourrions citer plusieurs autres faits à l'appui de notre opinion; nous en avons rapporté quelques-uns dans le Mémoire. Ceux-ci cependant suffisent pour montrer que la grêle, très-probablement, se forme à l'instant que l'électricité se dégage du nuage orageux.

» Dans cette théorie, il n'est pas nécessaire de supposer la présence de deux nuages, qui souvent n'existent pas. Il n'est pas nécessaire de supposer l'existence de deux vents contraires, qui souvent aussi n'ont pas lieu. Il n'est pas nécessaire non plus de supposer les nuages orageux très-élevés. Au contraire, on comprend pourquoi la grêle tombe dans nos climats pendant l'été, et aux heures les plus chaudes du jour. C'est qu'alors, l'air étant plus

sec, la tension électrique peut devenir plus considérable que dans les couches d'air plus élevées et aux heures moins chaudes.

» En résumé, la première des deux parties de cette théorie n'est pas une hypothèse, c'est une vérité qui s'impose d'elle-même. Quant à la seconde partie, s'il est incontestable que les grêlons se forment presque instantanément, il faut donc aussi que leur cause soit instantanée; et il n'y en a aucune autre qui puisse agir de la sorte. »

M. A. **Caron** lit une Note sur l'affection scrofuleuse, ses causes et sa prophylaxie.

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Serres, Andral et J. Cloquet.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE MÉTALLURGIQUE. — *Études sur l'acier; Note de* **M. H. Caron**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville. (Suite.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Daubrée, H. Sainte-Claire Deville.)

« Presque tous les bons aciers du commerce proviennent originairement de minerais carbonatés ou d'hématites fortement chargés de manganèse, et l'on a remarqué depuis longtemps que la présence de ce métal était à peu près indispensable pour obtenir des aciers de qualité supérieure. Quel est le rôle du manganèse dans la fabrication de l'acier? Les expériences que je demande à l'Académie la permission de lui soumettre aujourd'hui ont pour but d'expliquer cette partie intéressante de la fabrication de l'acier. Je vais faire voir que, par une addition convenable de manganèse métallique, on peut débarrasser les fontes du soufre et du silicium qu'elles contiennent; mais que le phosphore résiste à l'action épurative du manganèse.

» La fonte de fer qui me sert de point de départ a été faite de toutes pièces en fondant du fer de très-bonne qualité avec du charbon de bois exempt, autant que possible, de phosphore, de soufre et de silicium. Cette fonte, qui ne contient que des traces de silicium, peut être considérée comme une fonte relativement pure.

» Je partage ma fonte en trois lots : le premier est refondu avec une certaine quantité de phosphure de fer, le second avec du sulfure de fer, et enfin le dernier avec du siliciure de fer. J'obtiens ainsi trois espèces de

fontes, phosphorée (A), sulfurée (B), silicée (C), sur lesquelles vont porter mes expériences.

Fonte phosphorée (A).

» Deux quantités égales de la fonte (A) sont placées dans deux creusets, l'une sans addition d'aucun autre corps, l'autre avec 6 pour 100 de manganèse métallique (1); on maintient le métal en fusion pendant une heure et on coule. Dans cette opération, les fontes sont soumises à un léger affinage produit par l'atmosphère oxydante du creuset.

» En voici l'analyse :

	Pour 100 de fonte.	
	Phosphore.	Manganèse.
Fonte phosphorée (A)	0,83	»
N° 1. Fonte phosphorée refondue seule	0,82	»
N° 2. Fonte phosphorée refondue avec 6 pour 100 de manganèse.	0,80	4,58
Les fontes n° 1 et n° 2, refondues une deuxième et une troisième fois de la même manière, mais sans additions nouvelles, donnent à l'analyse :		
N° 1. Deuxième fusion sans addition	0,79	»
N° 2. Deuxième fusion sans addition	0,78	3,74
N° 1. Troisième fusion sans addition	0,78	»
N° 2. Troisième fusion sans addition	0,76	1,62
Enfin, on soumet la fonte phosphorée (A) à un affinage plus énergique en la fondant avec 10 pour 100 d'oxyde de fer; on obtient ainsi :		
Fonte phosphorée (A) refondue avec 10 pour 100 d'oxyde de fer.	0,76	»
Fonte phosphorée (A) refondue avec 10 pour 100 d'oxyde de fer et 6 pour 100 de manganèse	0,74	1,57

» On peut conclure de ces analyses que, dans l'affinage d'une fonte phosphorée, le manganèse ne peut servir efficacement pour l'expulsion du phosphore. Il n'en est pas de même pour la fonte sulfurée.

Fonte sulfurée (B).

» La fonte sulfurée (B) est traitée absolument de la même manière, et j'adopterai la même notation que pour la fonte précédente.

---

(1) Ce manganèse, dont j'indiquerai plus tard la préparation, contient :

Fer	1,0
Charbon	5,5
Silicium	0,5
Manganèse p. d.	93,0
	100,0

	Pour 100 de fonte.	
	Soufre.	Manganèse.
Fonte sulfurée (B)	1,15	»
N° 1. Fonte sulfurée refondue seule	1,14	»
N° 2. Fonte sulfurée refondue avec 6 pour 100 de manganèse	1,15	3,92
N° 1. Deuxième fusion sans addition	1,05	»
N° 2. Deuxième fusion sans addition	0,10	2,81
N° 1. Troisième fusion sans addition	0,96	»
N° 2. Troisième fusion sans addition	0,08	1,73
Fonte sulfurée (B) refondue avec 10 pour 100 d'oxyde de fer	1,08	»
Fonte sulfurée (B) refondue avec 10 pour 100 d'oxyde de fer et 6 pour 100 de manganèse	0,07	1,22

» On voit, d'après ces résultats, que, par une simple fusion dans un creuset où l'air a accès, le manganèse enlève à la fonte plus des $\frac{7}{10}$ du soufre qu'elle contient. Cette opération, recommencée plusieurs fois sans addition nouvelle de manganèse, ne produit plus d'aussi grands effets, et il semble que la proportion de manganèse nécessaire pour l'épuration doive être encore assez considérable, car en refondant cette même fonte avec une nouvelle dose de manganèse, on parvient à ne plus lui laisser que des traces de soufre.

Fonte silicée (C).

» La fonte silicée (C), traitée comme les précédentes, donne aussi des résultats particuliers.

	Pour 100 de fonte.	
	Silicium.	Manganèse.
Fonte silicée (C)	0,99	»
N° 1. Fonte silicée refondue seule	0,88	»
N° 2. Fonte silicée refondue avec 6 pour 100 de manganèse	1,30	4,77
N° 1. Deuxième fusion sans addition	0,80	»
N° 2. Deuxième fusion sans addition	1,66	2,98
Le manganèse employé dans ces conditions augmente la quantité de silicium de la fonte, d'abord parce qu'il en contient lui-même, et ensuite parce qu'il réduit la silice des creusets. Il n'en est plus ainsi lorsqu'on affine la fonte par une addition d'oxyde de fer.		
Fonte silicée (C)	0,99	»
N° 1. Fonte silicée refondue avec 10 pour 100 d'oxyde de fer	0,61	»
N° 2. Fonte silicée refondue avec 10 pour 100 d'oxyde de fer et 6 pour 100 de manganèse	0,37	2,52
N° 1. Deuxième fusion avec 10 pour 100 d'oxyde de fer	0,52	»
N° 2. Deuxième fusion avec 10 pour 100 d'oxyde de fer (sans manganèse)	0,18	1,10

» On peut conclure de ces analyses que, dans l'affinage de la fonte, le manganèse sert à expulser une grande quantité de silicium.

» Il résulte de toutes ces expériences que, dans les opérations d'affinage telles qu'elles se pratiquent dans l'industrie :

» 1° Le phosphore des fontes n'est pas enlevé par le manganèse;

» 2° Le soufre, même sans affinage, peut disparaître en présence du manganèse;

» 3° Le silicium est en grande partie entraîné par le manganèse lorsqu'on affine la fonte.

» Ces observations sont, du reste, confirmées par l'expérience; les minerais cités plus haut et qui donnent les meilleurs aciers contiennent très-souvent du soufre, mais jamais de phosphore; et, chose remarquable, bien que ces minerais renferment des pyrites cuivreuses, les fontes qui en proviennent ne contiennent cependant pas de soufre.

» Là ne se borne pas cependant le rôle du manganèse; quoique ce métal ne soit pas un corps aciérant, comme l'a fort bien démontré Karsten, il est néanmoins incontestable qu'il a la propriété de rendre les aciers meilleurs et surtout plus durables. Cette propriété est facile à expliquer en s'appuyant sur les faits que j'ai signalés dans une de mes Notes précédentes.

» Lorsqu'on ajoute à une fonte grise, dont le charbon est en grande partie à l'état libre, une quantité suffisante de manganèse métallique, on obtient une fonte blanche dans laquelle le charbon est presque complétement à l'état combiné. L'effet est le même dans l'acier : une dose très-faible de manganèse suffit pour retenir le charbon à l'état de combinaison et donner par suite au métal les propriétés qui caractérisent si nettement l'acier de bonne qualité. Cependant, l'acier ne devra jamais contenir plus de $\frac{5}{1000}$ de manganèse; au-dessus de cette limite il devient dur et cassant, la cassure prend l'aspect cristallin et le métal perd une grande partie de sa ténacité. Le manganèse a de plus la propriété de rendre soudables les aciers qui ne l'étaient pas.

» Les maîtres de forges font souvent, dans le but d'améliorer leurs produits, des mélanges de fontes ordinaires et de fontes manganésifères qui sont ensuite affinées ensemble. D'après les expériences dont je viens de donner les résultats, il est facile de voir que les fontes manganésifères au-

ront une action d'autant plus épurative qu'elles contiendront plus de manganèse; il y aurait donc un grand intérêt pour l'industrie à réduire les minerais manganésifères de manière à obtenir le plus possible de manganèse dans les fontes. Ainsi, par exemple, le fer spathique du pays de Siégen contient environ 15 à 20 de manganèse pour 100 de fer, et cependant les fontes qui proviennent de ce minerai n'en renferment guère plus de 6 à 7 pour 100. Si l'on parvenait, en changeant l'allure du haut fourneau ou la nature et la quantité des fondants, à porter ce dernier nombre à 10 pour 100, on obtiendrait certainement des fontes d'une plus grande valeur commerciale. J'ai fait à ce sujet quelques expériences que j'aurai prochainement l'honneur de communiquer à l'Académie. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Sur les matières organiques sulfurées qui se forment dans les fumiers; Note de* **M. P. Thenard**, présentée par M. Dumas.

« Au début de mes études sur les sols arables, j'avais remarqué que l'acide fumique, extrait du fumier et même du terrain, donnait à la distillation des produits qui, par leur odeur, révélaient la présence du soufre organiquement combiné; cependant la proportion en était si faible, que je n'approfondis pas la question davantage. Mais, dans les recherches que je viens de faire sur les mélanges de plâtre et de fumier, recherches qui font partie de mon Mémoire sur les causes des effets du plâtre, mon attention ayant été frappée de la présence de dépôts souvent très-abondants de soufre cristallisé sur les parties pailleuses, je suis revenu sur ce sujet.

» Faut-il en effet attribuer la présence de ce soufre à la décomposition de quelque hyposulfite ou de quelque sulfure, ou bien à une réaction plus complexe et encore inaperçue ? Telle est la question que je me suis posée, et, sans trop vouloir dénier la possibilité de la première interprétation, mais consultant cependant les affinités des corps en contact et tenant compte du milieu réducteur dans lequel se passe la réaction, j'ai incliné vers la seconde.

» Frappé d'ailleurs de l'odeur particulière et alliacée que prennent les fumiers au contact du plâtre, de la plus grande quantité de soufre que contient l'acide fumique extrait de pareils fumiers, j'ai pensé que les sulfures et les hyposulfites qui se forment en cette circonstance pourraient bien soit par eux-mêmes, soit surtout par leurs produits de décomposition, engendrer avec les matières végéto-animales, au milieu desquelles ils se trou-

vent, des produits sulfurés particuliers, du genre de ceux qu'on retrouve dans les végétaux eux-mêmes.

» Revenant alors, par la pensée, sur les expériences qui m'ont permis de reproduire artificiellement les corps de la série fumique, et sur les phénomènes qui se passent pendant la fabrication du fumier, considérant aussi que les matières organiques appelées neutres par Gay-Lussac et Thenard peuvent être représentées par du charbon et de l'eau, et qu'en supposant que l'eau se sépare du charbon, celui-ci doit se reporter sur les corps ambiants, comme il arrive dans la formation des produits fumiques, j'ai été conduit à penser que, si on traitait du sucre ou quelque autre matière du même genre par du sulfhydrate de sulfure d'ammonium, on devait obtenir non-seulement des substances organiques sulfurées et non azotées, mais encore des produits sulfo-azotées.

» Or, l'expérience est venue confirmer mes prévisions. En effet, si on chauffe vers 130° dans un tube scellé à la lampe un mélange de sucre et de sulfhydrate de sulfure d'ammonium, on voit au bout de quarante-huit heures surnager à la surface de la dissolution aqueuse une couche de 8 à 12 millimètres d'un liquide insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool, mais très-soluble dans l'éther, qui, lavée aux acides, puis aux alcalis et enfin desséchée, donne à la distillation, sans décomposition, une essence presque incolore, et une résine noire tout à fait semblable à celle qu'on obtient dans la rectification de l'essence d'ail.

» Quant à l'essence, elle est caractérisée par une odeur extrêmement forte et qui ressemble plus à celle de l'oignon que de l'ail ou de l'*assa fœtida*, par une réfringence considérable, par l'absence complète d'azote et la présence de plus de 27 pour 100 de soufre combiné, enfin par une grande avidité pour l'oxygène qui à froid la résinifie, et une grande sensibilité aux dissolutions métalliques. Cependant, faute d'une quantité suffisante de produits, l'essence que j'ai jusqu'ici n'est pas pure, car elle bout entre 95° et 140°, et elle a besoin d'être rectifiée. Elle se dédoublera donc par des rectifications successives, et donnera de nouvelles substances qui devront être étudiées.

» Mais, à côté de ces résines et de ces essences, il se forme aussi d'autres produits, parmi lesquels il en est au moins un certainement fort curieux, car il a toutes les allures d'un alcali puissant.

» Enfin, si au sulfhydrate de sulfure d'ammonium on substitue du sulfhydrate de sulfure de sodium, des sulfures alcalins simples, des polysulfures

ou du soufre lui-même; si on remplace le sucre par d'autres matières organiques, on obtient encore des produits très-divers.

» Cependant, en s'en tenant pour le moment à l'action du sulfhydrate de sulfure d'ammonium sur le sucre, on peut dire qu'elle paraît bien telle que je l'avais supposé d'abord; car, outre les substances particulières dont je viens de parler, il se forme simultanément, et en quantité qui semble proportionnelle, du polysulfure d'ammonium, qui, en supposant les actions conformes, explique la présence du soufre dans les fumiers.

» Tel est le début d'un travail qui, en étant continué, semble devoir jeter quelque lumière sur la formation des matières organiques sulfurées au sein du sol et des végétaux eux-mêmes. »

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

ÉCONOMIE RURALE. — *Étude analytique sur le blé, la farine et le pain;* *par* **M. J.-A. Barral.**

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie est le résultat d'expériences et de recherches poursuivies depuis quinze ans, tant dans les champs que dans le laboratoire.

» *Historique.* — Dès le siècle dernier, des Commissions de l'Académie des Sciences se sont occupées de rechercher le rendement possible du blé en farine, selon les divers procédés de mouture, et celui de la farine en pain, selon les modes de panification et de cuisson. Il s'est agi d'abord des quantités seulement, lorsqu'on n'avait pas de moyen d'apprécier scientifiquement les qualités. Au fur et à mesure des conquêtes de la chimie, on est entré dans le détail des faits. Toutefois, jusqu'à ce jour, sauf de rares et insuffisantes exceptions, on n'avait pas examiné l'influence que les méthodes culturales peuvent exercer sur la constitution du blé, et par suite sur celle de l'aliment principal des populations européennes; c'est une des questions que je me suis principalement proposé d'éclaircir. Sur la composition du pain lui-même, on n'avait non plus que des renseignements incomplets, et il était utile d'accumuler les analyses pour faire jaillir quelque lumière nouvelle.

» *Du blé.* — J'ai envisagé le blé, comme tous ceux qui m'ont précédé,

sous le triple rapport de la composition en principes alimentaires, des variations des principes immédiats et de la richesse en principes minéraux. Mais au lieu d'étudier les blés tels que les donne le commerce, sans s'enquérir de toutes les conditions de leur production, je me suis surtout attaché à rechercher les relations qui peuvent lier leur constitution aux procédés de culture et aux engrais ajoutés aux sols sur lesquels on les récolte. J'ai voulu surtout reconnaître si les forts rendements, que l'agriculture poursuit avec raison, ne diminuent pas la richesse en principes particulièrement nutritifs, et notamment en gluten.

» Dans ce but, j'ai recueilli, d'une part, des blés choisis convenablement dans quelques-unes des nombreuses fermes que j'ai visitées, et, d'autre part, j'ai institué des cultures spéciales où la même espèce de blé était cultivée dans le même sol sous l'action des engrais les plus divers; j'ai semé moi-même, surveillé tous les travaux de culture et procédé à la récolte et au battage, en ayant soin de tout peser et de tout analyser. De l'ensemble des faits que j'ai observés, je crois pouvoir conclure que pour la même variété de blé, dans le même sol, dans les mêmes circonstances météorologiques, le rendement par hectare et la proportion centésimale des matières azotées peuvent varier du simple au double, selon la fumure; mais en même temps c'est là où la récolte a été sinon la moindre, du moins toujours relativement faible, que s'est aussi trouvée la moindre richesse en gluten.

» Ainsi, en prenant, dans une de mes expériences de culture, la moyenne des dosages en azote relatifs aux quatre champs où le rendement a été le plus faible, et qui correspondent à l'absence de fumure et à l'emploi de l'engrais le plus pauvre, on ne trouve que 1,898 d'azote pour 100 de blé sec; par comparaison, en prenant la moyenne des dosages relatifs aux quatre champs où le rendement a été le plus fort et qui correspondent à l'emploi du guano du Pérou, du phosphate d'ammoniaque, de vidanges, et d'un engrais fait avec du sang et de la poudrette, on obtient 2,055 d'azote, toujours pour 100 de blé sec. Ainsi, en même temps que les agriculteurs accroissent les récoltes par une meilleure culture, ils améliorent aussi les blés produits. Cette conclusion a de l'importance, car elle combat victorieusement, par des analyses et par des chiffres, cette assertion d'un des Rapports du jury de l'Exposition universelle de Londres en 1862 : « que les qualités » des blés sont en raison inverse de l'état d'avancement dans lequel se » trouve l'agriculture de chaque localité; ou que ce sont les pays les plus » neufs, ceux qui possèdent des terres vierges produisant naturellement

» sans le secours d'engrais artificiels, qui donnent des grains très-beaux et » très-riches en gluten; tandis qu'au contraire, dans les contrées où l'agri- » culture est très-avancée, les espèces souvent seraient pauvres et dégéné- » rées. » En fait, les blés d'Australie, jugés les plus beaux de l'Exposition, et d'ailleurs estimés au plus haut prix par le commerce, n'ont donné, à l'état sec, qu'une richesse de 2,16 d'azote ou 12,5 de gluten pour 100, richesse très-souvent et très-régulièrement dépassée dans les blés de nos bonnes cultures. Ce n'est que dans nos mauvaises terres, les moins productives, celles où depuis longtemps on prend des récoltes de céréales, en suivant l'assolement biennal, et sans faire au sol des restitutions suffisantes d'engrais, que les blés s'appauvrissent en gluten, en même temps que le rendement reste à sa limite inférieure.

» *Farine.* — Je me suis proposé d'approfondir les questions très-graves que soulève le mode de mouture adopté dans presque tous les moulins qui alimentent Paris et qui prend chaque jour une extension plus grande. Ce système consiste principalement à diviser la farine en plusieurs produits, selon leur finesse et leur blancheur, après plusieurs repassages à la meule, de manière à assortir les nuances. On ne laisse pas toutes ensemble les diverses parties de la farine de blé, en s'attachant exclusivement à extraire le son. Non-seulement on ne moud pas assez fortement pour réduire le son à sa plus simple expression, et on y laisse adhérentes et de la farine et la céréaline de M. Mège-Mouriès; mais encore on fait ce que M. Dumas a justement appelé de la farine incomplète. Aussi il en résulte que, tandis que 100 de blé sec peuvent être considérés comme renfermant, pour 100, plus de 2 d'azote, soit plus de 12,5 de gluten, tandis qu'encore le minimum trouvé sur plus de cent cinquante échantillons a été de 1,54, l'analyse des farines de Paris m'a donné les résultats suivants :

	Azote pour 100.	Gluten pour 100.
Farine de gruau des pâtissiers ayant une plus-value de 20 fr. sur le prix du sac de la farine première	1,87	11,69
Farine de l'une des six marques	1,96	12,25
Farine id	1,74	10,87
Farine id	1,42	8,88
Farine id	1,11	6,94
Farine type Paris	1,61	10,06
Farine première achetée chez un boulanger	1,16	7,25

» Au contraire, dans les farines complètes, telles qu'on les fait à l'usine

Scipion, ou telles qu'on les trouve dans la meunerie anglaise, on constate en moyenne seulement un peu moins de 2 pour 100 d'azote.

» On voit, d'après cela, qu'il est très-important de considérer dans la farine, non pas seulement son degré d'hydratation, comme on le fait le plus souvent, mais encore d'en déterminer le gluten, comme l'a, du reste, proposé un boulanger émérite, M. Boland.

» En général, dans toutes les farines commerciales, on trouve plus d'eau et moins d'azote que dans les blés. La diminution de la proportion d'azote est de plus du quart, et comme on ne tire du blé, en France, que 70 de farine pour 100 de blé, on peut admettre, du moins c'est ce que mes recherches établissent, que la moitié des principes nutritifs du blé sont perdus pour l'alimentation de l'homme, dans le système de fabrication de pain blanc à outrance qui tend à prévaloir.

» *Pain.* — J'ai étudié le pain de plus de cent cinquante boulangeries de Paris, de plusieurs boulangeries de la banlieue, de la boulangerie de l'Assistance publique, située sur la place Scipion, enfin le pain de ménage des campagnes. J'ai soumis à l'analyse 36 pains différents.

» Le rapport moyen de la croûte à la mie est de 24 à 76 pour 100 de pain; les proportions extrêmes de croûte ont été de 15 et de 42 pour 100.

» Tandis que l'hydratation de la croûte s'est trouvée comprise entre 8,67 et 35,44 pour 100, celle de la mie s'est maintenue entre 33,16 et 49,20; l'hydratation du pain, considérée dans son ensemble, a présenté, comme limites extrêmes, 31,19 et 46,9. Les pains de fantaisie ont, en général, moins de 36 pour 100 d'eau; les autres pains en contiennent près de 40.

» M. Rivot, dans un travail sur le pain, présenté à l'Académie il y a quelques années, s'est occupé des différences que peuvent offrir, au point de vue des matières minérales, la croûte et la mie du pain. Il a trouvé plus de cendres dans la croûte, les deux parties du pain étant ramenées au même degré de dessiccation; il en a conclu que, pendant la cuisson, la croûte devait éprouver une perte sensible de matière organique, mais il ne s'est pas occupé de rechercher en quoi cette perte pouvait consister. En dosant l'azote de la croûte et de la mie du pain par le procédé de M. Peligot, je suis arrivé à ce résultat inattendu que toujours la croûte est plus riche en matières azotées que la mie du même pain. A l'état de siccité le rapport moyen de l'azote de la croûte à l'azote de la mie est de 2,37 pour 100 à 1,93 pour 100, ou de 123 à 100. Dans l'état normal, la différence de richesse nutritive est bien plus considérable encore. En effet, le rapport moyen de l'azote de la croûte nor-

male à l'azote de la mie normale est de 1,97 pour 100 à 1,06 pour 100, ou de 186 à 100, presque celui de 2 à 1. Parfois le rapport s'élève jusqu'à celui de 2,5 à 1. En d'autres termes, les personnes qui peuvent manger de la croûte de pain au lieu de mie prennent, sous même poids, un aliment deux fois plus nourrissant. En même temps j'ai constaté que la croûte est plus soluble dans l'eau que la mie. Ainsi s'expliquent la préférence que l'on doit donner au pain bien cuit sur le pain qui a subi une cuisson insuffisante, les conseils donnés par les médecins de faire pour les jeunes enfants des panades préparées avec de la croûte, l'emploi de l'eau panée faite avec de la croûte, l'usage des biscottes, etc.

» Je n'ajouterai plus, pour terminer ce résumé de mes recherches, que ce fait important, savoir : le pain fabriqué par la boulangerie Scipion avec de la farine complète et que la Préfecture de la Seine fait vendre sur les marchés de Paris, à 5 centimes de moins le kilogramme que le pain de première qualité des boulangers, est plus riche en matières azotées dans une proportion qui s'élève le plus souvent de 150 à 100. C'est la pleine vérification de mes recherches comparatives sur le blé et sur les farines complètes et incomplètes. »

M. Garrigou adresse de Tarascon-sur-Ariége une Note sur la *composition de l'air* de diverses *cavernes* situées dans les montagnes qui environnent cette petite ville, sur la température de l'air et celle de l'eau qui se trouve dans quelques-unes de ces grottes. Dans toutes ses analyses, il a constaté une diminution dans les proportions normales de l'oxygène et la présence de l'acide carbonique en quantité variable, mais pas suffisante pour produire l'asphyxie. L'auteur ne dit pas d'ailleurs s'il a, pour une même caverne, examiné comparativement l'air pris à diverses hauteurs au-dessus du sol.

(Commissaires, MM. Chevreul, Boussingault, Peligot.)

M. Arth. Chevalier soumet au jugement de l'Académie deux modèles de microscope, l'un simple, l'autre composé, destinés principalement aux jeunes gens qui s'occupent d'études histologiques, et qu'il s'est efforcé de mettre à des prix accessibles aux étudiants.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Regnault.)

CORRESPONDANCE.

L'Académie royale des Sciences de Lisbonne remercie l'Académie pour l'envoi de ses dernières publications.

La Société de Géographie annonce que la prochaine séance publique aura lieu le 1er mai et adresse des billets pour MM. les Membres de l'Académie qui désireraient assister à cette solennité.

M. le Secrétaire perpétuel présente au nom de l'auteur, *M. Beneke*, un Mémoire écrit en allemand, « Sur l'apparition, le développement et la fonction de la cholestérine dans les organismes animaux et végétaux ».

MM. Chevreul et Bernard sont invités à prendre connaissance de cet ouvrage et à en faire l'objet d'un Rapport à l'Académie.

M. le Secrétaire perpétuel signale encore, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un volume intitulé : « Les Mondes, causeries astronomiques », par *M. Guillemin*; — de « Nouvelles Considérations sur la longévité humaine », par *M. Guyetant* père, — et les numéros 2 et 3 de la Revue de Sériciculture comparée, publiée par *M. Guérin-Méneville*.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Remarques sur la Sirène lacertine; par* M. L. Vaillant, présentées par M. Milne Edwards.

« L'occasion qui nous a été offerte par M. Martin-Magron de disséquer à l'état frais, et même d'observer pendant un certain temps à l'état de vie, une *Sirène lacertine* (*Siren lacertina*, Linné), nous a permis de constater certains faits anatomiques qui jusqu'ici avaient échappé aux recherches des différents observateurs qui se sont occupés de cet animal. Au reste, si les travaux publiés sur la Sirène sont relativement assez multipliés, le nombre des individus observés n'est pas, à ce qu'il semble, considérable, puisqu'un même échantillon paraît avoir servi aux observations d'Ellis, de Hunter, de Camper et de M. Owen ; un second aux observations de G. Cuvier.

» Le système musculaire a été peu étudié jusqu'ici. Sans entrer dans des détails que ne comporte pas l'étendue d'une simple Note, et qui d'ailleurs

se prêteraient mal à une description non accompagnée de figures, nous nous bornerons à dire qu'il présente, comme la forme de l'animal pouvait le faire pressentir, un type intermédiaire à celui des Poissons et des Batraciens, et qu'il se distingue de celui des êtres plus élevés de sa classe par la complication des muscles destinés à mouvoir l'appareil branchial et par la présence de muscles destinés à mouvoir la lèvre et la mâchoire supérieure. L'étude de la myologie de cet animal jette un certain jour sur les appareils actifs de mouvement chez les têtards des Batraciens élevés, et confirme en plusieurs points l'excellent travail de Dugès sur ce sujet.

» Le système nerveux n'avait non plus jamais été examiné. L'encéphale nous a montré la plus grande ressemblance avec celui que MM. Configliachi et Rusconi ont décrit dans le Protée. Toutefois, l'interprétation des parties donnée par ces auteurs demande, suivant nous, à être modifiée. En avant sont les hémisphères cérébraux ; derrière eux existe une masse centrale, qui nous paraît représenter les lobes optiques soudés en un seul corps, ce qui les avait fait prendre chez le Protée pour le cervelet ; enfin celui-ci est représenté, à la partie tout à fait postérieure, par une mince bande nerveuse.

» L'état dans lequel ce Batracien s'est trouvé entre nos mains nous a permis de faire des injections qui nous ont montré assez complétement le système vasculaire. Nous avons pu sur les globules sanguins observés à l'état frais examiner la structure de ces organites. Il nous a été possible, grâce à leur volume considérable, de reconnaître que le noyau est homogène, s'il n'a été soumis à l'action d'aucun réactif, contrairement à ce que M. Owen avait pensé. En second lieu, les changements de forme observés sur le globule qui, au contact de l'eau, d'ovoïde devient sphérique par la diminution de son grand diamètre, nous semblent prouver, comme l'a déjà fait remarquer M. Milne Edwards, qu'il existe autour du globule une véritable membrane. Le cours du sang s'effectue partout au moyen de canaux nettement limités, sauf pour la veine cave postérieure, qui, dans sa portion sus-hépatique, se transforme en un sinus creusé dans la substance du foie. La circulation, au point de vue physiologique, peut se résumer ainsi :

» 1° Il n'existe de sang entièrement hématosé que dans la veine pulmonaire et l'oreillette droite ;

» 2° Le sang ne passe qu'en partie dans les branchies, de nombreuses anastomoses le conduisant directement dans l'aorte ;

» 3° Une portion du sang revient directement au cœur ; il provient des

parties antérieures du corps, de la partie moyenne du canal rachidien, un peu de la partie postérieure du corps, enfin des ovaires;

» 4° Une portion du sang de la veine caudale, celui des veines rachidiennes abdominales postérieures, et peut-être celui de l'oviducte, s'hématosent dans le système porte rénal;

» 5° Une portion du sang de la veine caudale, celui des parois abdominales et de la vessie, le sang de l'intestin, de l'estomac, de la rate, de la vésicule du fiel, le sang des parties moyennes et dorsales du corps, s'hématosent dans le système porte hépatique.

» La respiration de la Sirène s'effectue à la fois par des houppes branchiales et des poumons. La surface interne de ces derniers est assez aréolaire; ils présentent aussi cette particularité tout à fait spéciale, qu'en avant la portion qui représente la trachée est creusée dans la paroi supérieure du péricarde.

» Parmi les organes de sécrétion les reins présentent une disposition spéciale. Ils se soudent en arrière en une seule masse, comme on l'observe chez certains Poissons.

» Telles sont les notions nouvelles que notre examen nous permet d'ajouter à la connaissance anatomique d'un animal qui, par la classe à laquelle il appartient, par ses rapports avec l'état transitoire d'êtres plus élevés et avec les Poissons, mérite de fixer à plus d'un titre l'attention des naturalistes. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur quelques caractères des alcools; Note de* **M. Berthelot**, présentée par M. Balard.

« L'étude de la formation des éthers conduit à des notions nettes et précises, propres à caractériser la fonction chimique des alcools. Les alcools véritables, en effet, ceux que tous les chimistes reconnaissent comme tels, s'unissent directement avec les acides : la combinaison s'opère d'une manière lente, mais régulière; elle a lieu même en présence d'une grande quantité d'eau; enfin, elle obéit à des proportions fixes qui dépendent principalement de l'équivalent des acides et des alcools, et non de leurs affinités particulières. Ce sont là des phénomènes aussi généraux et aussi nécessaires que ceux qui caractérisent la combinaison saline.

» J'ai pensé qu'il était utile de soumettre aux mêmes épreuves diverses substances neutres, choisies dans les principaux groupes organiques, les unes analogues aux alcools, les autres fort différentes. Ce sont :

» 1° Un acétone; 2° deux aldéhydes; 3° un éther simple; 4° deux hydrates

qui présentent certaines analogies avec les alcools, la terpine et la saligénine; 5° un composé complexe, la salicine; 6° deux phénols.

I. Acétone très-pur, $C^6H^6O^2$........	44,4	1,0 équivalent.	118 heures vers 180°.
Acide acétique.................	55,6	1,2 »	

1 gramme du mélange sature, avant l'expérience : baryte normale. 61^{cc},9.
Après l'expérience........................... 61^{cc},8.

» Il n'y a donc pas formation d'une combinaison comparable à un éther.

II. Aldéhyde pur, $C^4H^4O^2$..........	37,5	1,0 équivalent.	118 heures vers 180°.
Acide acétique...............	62,5	1,22 »	

1 gramme sature avant l'expérience.................... 69^{cc},3.
Après l'expérience.............................. 78^{cc},4.

» Non-seulement il ne s'est pas formé de combinaison stable, mais il y a accroissement d'acidité : ce qui s'explique par une décomposition de l'aldéhyde que j'ai signalée.

III. Aldéhyde campholique (camphre).	70,3	1,0 équivalent.	114 heures vers 150°.
Acide acétique................	29,7	1,08 »	

1 gramme sature avant l'expérience.................... 33^{cc},2.
Après l'expérience.............................. 33^{cc},0.

» Il n'y a donc pas de combinaison comparable à un éther.

» IV. L'éther ordinaire, C^4H^5O, chauffé avec l'acide acétique, soit pur, soit hydraté (118 heures vers 180°), donne lieu à une perte d'acidité égale à 4 ou 5 centièmes: ce qui s'explique, soit par la présence d'un peu d'alcool, non éliminé dans les purifications, soit par un commencement de formation d'éther acétique, semblable à celle qui a lieu rapidement au-dessus de 300°, d'après mes anciennes expériences.

V. Terpine, $C^{20}H^{20}O^4 + 2Aq$........	80,8	1,33 équivalent.	40 heures vers 80°.
Acide acétique................	19,2	1,0 »	

» Pas de combinaison stable en proportion appréciable, soit que l'action n'ait pas lieu, soit qu'elle demeure trop lente à 80°; mais l'altérabilité de la terpine ne permet pas de la chauffer à 180° en présence d'un acide.

VI. Saligénine, $C^{14}H^8O^4$...........	63,8	1,0 équivalent.	40 heures vers 80°.
Acide acétique................	36,2	1,16 »	

» Il y a neutralisation de 7 centièmes d'acide (1); la réaction n'était évi-

---

(1) Acide total = 100, ce qui s'applique également aux expériences VII, VIII et IX.

demment pas terminée, mais la matière a manqué pour faire une expérience plus prolongée. On voit ici la saligénine se comporter comme un alcool, ce qui s'accorde avec sa transformation régulière en aldéhyde et en acide. Jusqu'ici on lui avait refusé cette propriété, parce que ce corps éminemment altérable se sépare en eau et salirétine sous l'influence des acides énergiques.

VII. Salicine, $C^{26}H^{18}O^{14}$	80,0	1,00 équivalent.	40 heures vers 80°.
Acide acétique	20,0	1,08 »	

» Il y a neutralisation de 14 centièmes d'acide : ce qui s'accorde avec la théorie générale qui envisage la salicine (glucoside saligénique) comme une sorte d'alcool complexe, susceptible de s'unir aux acides, au même titre que le glycéride monacétique.

VIII. 1. Phénol, $C^{12}H^6O^2$	68,3	1,37 équivalent.	
Acide acétique	31,7	1,00 »	
Au bout de 40 heures vers 160°, acide neutralisé			6,1
Au bout de 136 heures (limite)			7,0
2. Phénol	72,0	1,64 équivalent.	114 heures vers 150°.
Acide acétique	28,0	1,00 »	
Acide neutralisé			9 centièmes.
3. Phénol	55,9	1,64 équivalent.	
Acide benzoïque	44,1	1,00 »	
Au bout de 40 heures vers 160°, acide neutralisé			25,8
Au bout de 136 heures (limite)			26,7
IX. Thymol cristallisé, $C^{20}H^{14}O^2$	74,0	1,13 équivalent.	114 heures vers 150°.
Acide acétique	26,0	1,00 »	
Acide neutralisé			8 centièmes.

» Il résulte de ces faits que le phénol et son homologue le thymol s'unissent directement aux acides à la façon des alcools. Les combinaisons s'arrêtent également à des limites fixes; mais ces limites sont beaucoup plus faibles pour les phénols que pour les alcools : la proportion neutralisée est trois fois aussi faible avec l'acide benzoïque, dix fois aussi faible avec l'acide acétique; de plus les deux acides expérimentés ont fourni deux limites très-différentes; au contraire les deux phénols diffèrent peu. Il y a là tout un ordre de faits, parallèles à ceux qui se présentent avec les alcools véritables, mais qui paraissent obéir à d'autres lois.

» Les faits ci-dessus manifestent entre les phénols et les alcools de nouvelles analogies et de nouvelles différences, analogies et différences qu'il faut joindre à celles qui obligent à envisager les phénols, soit comme une classe

spéciale de composés organiques, voisins de la classe des alcools, soit comme un groupe à part dans la classe générale des alcools. D'ailleurs il importe peu au fond de décider entre ces deux manières de voir, dès que la comparaison des faits eux-mêmes est nettement posée : car les classifications et les symboles sont des instruments relatifs et conventionnels dont l'esprit humain se sert pour concevoir les choses. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Remarques concernant une Note de* M. Wurtz, *sur l'hydrate d'amylène; Lettre de* **M. Berthelot.**

« La Note présentée par M. Wurtz me paraissant de nature à causer quelque méprise relativement à l'objet de mes recherches sur les alcools amyliques, je crois nécessaire de donner sur ce sujet de nouvelles explications.

» Il ne s'agissait pas d'établir une isomérie, fort bien démontrée par M. Wurtz, mais de comparer les réactions de l'éther amylchlorhydrique de l'amylène avec celles de l'éther amylchlorhydrique de l'alcool de fermentation. J'ai montré, ce qui était nouveau, que ce dernier éther, traité par des actions douces, telles que celles de l'acétate et du benzoate de soude, pouvait fournir de l'amylène, précisément dans les mêmes conditions où le chlorhydrate d'amylène en produit. J'ai montré de plus que l'on pouvait préparer avec l'éther amylchlorhydrique de l'amylène des éthers amyliques à acides oxygénés, *capables de reproduire l'hydrate d'amylène,* ce qui était également nouveau, et ce qui constitue la seule démonstration rigoureuse de la constitution de ces éthers.

» J'ai conclu de ces faits : 1° que l'éther amylchlorhydrique de l'amylène ne diffère pas en général de l'éther amylchlorhydrique de fermentation par la nature de ses produits de décomposition; la différence réside surtout dans leur proportion relative; 2° que l'hydrate d'amylène est un alcool, aussi bien que l'alcool amylique de fermentation. Cette dernière opinion est fort différente de celle que M. Wurtz avait indiquée implicitement dans sa première Note, en refusant les noms d'alcool et d'éther à l'hydrate et à ses dérivés, et qu'il a exprimée explicitement à la fin de sa deuxième Note, en déclarant que l'hydrate d'amylène et ses analogues n'étaient pas des alcools, mais leurs isomères. C'est précisément le contraire qui me paraît résulter de mes recherches et demeurer acquis à la science par la présente discussion. »

ASTRONOMIE. — *Étoile double de γ de la Balance; Lettre de* **M. Goldschmid** à M. le Secrétaire perpétuel.

« J'ai l'honneur de vous annoncer la découverte de la duplicité de l'étoile gamma de la Balance. Une très-petite étoile s'y trouve à environ 20″ d'arc de distance, et avec un angle de position que j'évalue à 153°. Une autre étoile plus au sud de gamma se trouve à une distance de 79″, et dont l'angle de position est de 173°. Cette dernière étoile est très-visible, mais le compagnon avait échappé jusqu'à ce jour aux investigations des astronomes qui s'occupent des étoiles doubles. Je m'empresse de signaler ce fait à l'Académie, vu qu'il s'y rattache un intérêt particulier, car gamma de la Balance pourrait se trouver système binaire. Les quatre positions de cette étoile données par Lalande, dans le catalogue, sous les numéros 28360 à 28363, diffèrent d'une seconde de temps en ascension droite. J'ai encore observé cette petite étoile la nuit dernière, pendant quatre heures consécutives. En cachant l'étoile principale dans le champ de la lunette, on doit voir le compagnon et l'étoile immédiatement. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action de l'hydrogène développé par l'ammoniaque et le zinc, pour la transformation de l'aldéhyde et de l'acétone en alcool correspondant; Note de* **M. Lorin**, présentée par M. Balard.

« On sait que MM. Wurtz et Friedel ont transformé divers aldéhydes, et notamment l'aldéhyde ordinaire et l'acétone, en alcools au moyen de l'hydrogène naissant. Le mode de production ordinaire de ce gaz, par lequel on peut cependant transformer la nitrobenzine en aniline, ne leur a point réussi; mais ils sont parvenus à produire ces transformations au moyen de l'amalgame de sodium. J'ai eu la pensée, pour résoudre les mêmes problèmes, de recourir à une autre source d'hydrogène, celle qui est fournie par la décomposition de l'eau à une température peu élevée, au moyen du zinc en présence de l'ammoniaque. On sait que cette méthode est due à M. Berthelot, qui s'en est servi pour transformer l'acétylène en éthylène, et pour compléter ainsi le cercle des métamorphoses relatives à la synthèse totale de l'alcool ordinaire.

» Dans ma première expérience, l'aldéhyde, employé sous forme d'aldéhydate d'ammoniaque sec, a été mis en contact avec une solution aqueuse d'ammoniaque pure et du zinc en petits fragments. Le dégagement de l'hydrogène avait lieu sous une légère pression et à la température de 30° à 40°.

» Après avoir filtré et distillé le liquide de manière à en recueillir

la moitié, j'ai saturé le produit de la distillation par de l'acide sulfurique dilué, puis distillé de nouveau au bain-marie, en ne recueillant que le quart de la liqueur. Le carbonate de potasse en a isolé une couche d'un liquide inflammable, décomposable par l'acide sulfurique avec production de gaz oléfiant, donnant, avec l'acétate de soude et l'acide sulfurique, de l'éther acétique, et possédant, en un mot, tous les caractères de l'alcool ordinaire.

» J'ai appliqué aussi à l'acétone, purifié avec soin et employé à l'état libre, le même mode d'expérience. Des traitements convenables ont mis en évidence la formation de l'alcool propylique.

» Les quantités d'alcool ordinaire ou propylique qui m'ont été fournies par ces deux expériences n'ont représenté, en poids, que le quinzième environ de ce qu'aurait donné l'aldéhyde ou l'acétone, si les transformations avaient été complètes. C'est que l'hydrogène naissant et l'ammoniaque ont pu agir, dans ces réactions, soit directement sur l'aldéhyde et l'acétone, soit sur les alcools résultants, pour donner naissance à des produits accessoires, et particulièrement à des ammoniaques composées.

» En effet, pour le cas de l'aldéhyde, la formation de ces ammoniaques a été mise en évidence. Le résidu, traité à saturation par la potasse, a été distillé avec ménagement, en faisant rendre les produits dans de l'acide chlorhydrique pur. L'évaporation de la liqueur chlorhydrique a fourni un corps cristallisé déliquescent, soluble en grande partie dans l'alcool absolu, et donnant par l'action de la chaux une vapeur alcaline et inflammable.

» En résumé, sous l'action de l'hydrogène produit par le zinc en présence de l'ammoniaque, l'aldéhyde et l'acétone se changent en alcools correspondants, et ce résultat est d'ailleurs accompagné, pour l'aldéhyde, de la formation d'ammoniaques composées.

» J'ai constaté que la même méthode de réduction transforme la nitrobenzine en aniline, ainsi qu'il était naturel de le penser.

» Ces recherches ont été faites dans le laboratoire de chimie du Collége de France. »

MINÉRALOGIE. — *Sur l'astrophyllite et l'œgirine de Brevig en Norwége; Note de* M. F. Pisani, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« L'astrophyllite, décrite par M. Scheerer, est un mica qui se trouve dans un feldspath laminaire de la syénite zirconienne, où elle est accompagnée de catapléite, d'œgirine et de gros prismes de mica noir.

» Elle se présente sous forme de cristaux tabulaires à six faces, très-

allongés suivant la petite diagonale et souvent groupés en étoiles. Clivage facile suivant la base ; transparente en lames minces. Sa couleur est d'un jaune de bronze et celle de la poussière d'un jaune d'or mussif. Son élasticité est très-faible. Dureté : 3 environ. Densité : 3,324. Au chalumeau, l'astrophyllite fond facilement, avec boursouflement, en un émail noir magnétique. Avec le carbonate de soude et le salpêtre, elle donne un forte réaction de manganèse. Au spectroscope, on voit la chaux, la soude, la potasse et la lithine. L'acide chlorhydrique l'attaque avec dépôt de silice en écailles ; la solution, chauffée avec du zinc ou de l'étain, donne la réaction du titane.

» Sa composition n'a été connue jusqu'à présent que d'une manière imparfaite : M. de Kobell y a signalé dernièrement de l'acide titanique, mais j'y ai trouvé en outre une certaine quantité de zircone et de la lithine. Il est à remarquer qu'elle ne contient que fort peu d'alumine et une assez grande quantité de manganèse et de fer.

» Elle m'a donné à l'analyse :

		Oxygène.	
Silice	33,23	17,72	
Acide titanique	7,09	2,80	21,87
Zircone	4,97	1,30	
Alumine	4,00	1,86	
Oxyde ferrique	3,75	1,12	
Oxyde ferreux	23,58	5,23	
Oxyde manganeux	9,90	2,22	12,87
Chaux	1,13	0,32	
Magnésie	1,27	0,50	
Potasse	5,82	0,98	
Soude	2,51	0,64	
Lithine	Peu.		
Perte au feu	1,86		
	99,11		

» On sait que dans la plupart des micas l'oxygène de la silice est ordinairement égal, à peu près, à celui des bases $\dot{R}$ et $\ddot{R}$ réunies ; dans ce mica, au contraire, si l'on joint à la silice l'acide titanique et la zircone, l'oxygène de ces trois acides dépasse de beaucoup celui des bases. Pour ramener l'astrophyllite à avoir les rapports d'oxygène des autres micas, il faudrait ajouter aux autres bases la zircone et l'acide titanique, en considérant ce dernier comme y étant à l'état de sesquioxyde de titane ; on aurait alors : Pour l'oxygène de la silice — 17,72, pour celui des bases $\dot{R} + \ddot{R}$ — 16,87.

» Il existe dans la syénite zirconienne de Barkevig, près Brevig, un pyroxene en prismes d'un vert foncé, ordinairement cannelés, et qui accompagne la cancrinite, l'élæolithe et différentes autres espèces de cette même localité. Ce pyroxène possède un clivage assez facile suivant *m* et un autre suivant h^1. Sa couleur est d'un vert sombre et celle de la poussière d'un vert clair. Densité : 3,464. Au chalumeau, il fond facilement en un verre noir. Au spectroscope, on voit la soude et la chaux.

» L'acide chlorhydrique l'attaque à peine.

» Sa composition est presque la même que celle de l'œgirine de Brevig, analysée par M. Rammelsberg; elle contient seulement plus de soude et moins de chaux.

» En voici les résultats :

		Oxygène.			Rapport.
Silice.	52,11	27,79			2
Alumine.	2,47	1,15	7,99		
Oxyde ferrique.	22,80	6,84			
Oxyde ferreux.	8,40	1,86		13,87	1
Chaux.	2,60	0,74	5,88		
Magnésie.	0,41	0,16			
Soude.	12,10	3,12			
Perte au feu.	0,30				
	101,19				

» En réunissant les bases $\dddot{R}$ aux bases $\dot{R}$, le rapport de l'oxygène de la silice à celui des bases est exactement comme 2 : 1. Ce même rapport existe dans l'arfvedsonite du Groënland dont la composition est presque identique à celle de l'œgirine de Barkevig; seulement la première a les clivages de l'amphibole, tandis que l'œgirine possède ceux du pyroxène. »

CHIMIE. — *Action de la magnésie sur les fluorures alcalins; par* **M. Ch. Tissier.**

« On sait que la chaux hydratée décompose avec une grande facilité le fluorure de sodium, en donnant naissance à de l'hydrate de soude (NaO HO) soluble et à du fluorure de calcium insoluble. C'est d'après cette réaction qu'ont été utilisés jusqu'ici les résidus de la fabrication de l'aluminium par la cryolithe :

$$\underbrace{Al^2Fl^3\,3NaFl}_{\text{Cryolithe.}} + \underbrace{3Na}_{\text{Sodium.}} = \underbrace{Al^2}_{\text{Aluminium.}} + \underbrace{6NaFl.}_{\text{Fluorure de sodium.}}$$

$$6NaFl + \underbrace{6CaO\,HO}_{\text{Chaux hydratée.}} = \underbrace{6NaO\,HO}_{\text{Hydrate de soude.}} + \underbrace{6CaFl.}_{\text{Fluorure de calcium.}}$$

» L'action de la magnésie (MgO) sur le fluorure de sodium est un peu différente, par suite de la formation d'un fluorure double de magnésium et de sodium; aussi, quel que soit l'excès de magnésie employée, l'on ne transforme en soude que les deux tiers du fluorure de sodium soumis à l'expérience. Pour m'assurer de la réalité de cette réaction, j'ai comparé les poids de sulfate de soude obtenus, d'un côté, en décomposant simplement le fluorure de sodium par l'acide sulfurique; de l'autre, en décomposant la même quantité de fluorure de sodium par un excès de magnésie, puis transformant en sulfate l'hydrate de soude produit.

		Sulfate de soude.	
100 parties de fluorure sodique ont fourni :	Directement par l'acide sulfurique........	170	3 équivalents.
	En décomposant le sel par la magnésie, puis saturant la soude obtenue	121,4	2 équivalents.

» Pour contrôler ces chiffres, j'ai décomposé par la chaux le fluorure double de magnésium et de sodium provenant de 100 parties de fluorure sodique, et j'ai obtenu une nouvelle quantité d'hydrate de soude, qui, transformé en sulfate, a formé le complément de 170 parties données par le traitement direct.

» L'équation suivante rend compte de la réaction :

$$3\,NaFl + 2\,MgOHO = 2\,NaOHO + (MgFl)^2\,NaFl.$$

» Un fait assez remarquable, c'est que, si la magnésie agit jusqu'à un certain point comme la chaux sur le fluorure de sodium, il n'en est pas de même à l'égard de la cryolithe ($Al^2\,Fl^3\,3\,NaFl$), qui résiste à peu près complétement à l'action de la magnésie, peut-être parce que le fluorure double, qui pourrait prendre naissance, est encore plus soluble que la cryolithe.

» Le fluorure de magnésium, à son tour, paraît résister à l'action de la chaux ; car, en décomposant par un excès de cette base le fluorure double de magnésium et de sodium, j'aurais dû obtenir une quantité de soude équivalente à la fois au fluorure de magnésium et au fluorure de sodium, tandis que je n'ai obtenu que le tiers de cette quantité, proportion correspondant précisément au fluorure de sodium, d'après la formule

$$(MgFl)^2\,NaFl.$$

» J'essaye en ce moment d'extraire le magnésium du fluorure double de magnésium et de sodium par le procédé suivi jusqu'ici pour extraire l'alu-

minium de la cryolithe; j'aurai l'honneur de rendre compte prochainement à l'Académie des résultats obtenus. »

HYGIÈNE GÉNÉRALE. — *De la construction d'une carte hygiénique de la France; par* **M. G. GRIMAUD, DE CAUX.**

« En 1849, M. Dumas, alors Ministre du Commerce et des Travaux publics, créa une Commission spéciale pour étudier les eaux de la France. Cette Commission a fonctionné pendant quelques années; elle a publié deux volumes in-4°, contenant l'analyse de quelques eaux de vingt-neuf départements. J'ai reproduit les chiffres de ces analyses dans mon livre *Des Eaux publiques*. A la même époque, je continuais, depuis quinze ans, des recherches analogues relatives à plusieurs grandes villes que j'ai habitées plus ou moins longtemps ou que j'ai fréquemment visitées, et dont j'ai étudié le climat. Le résumé que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie dans sa séance du 6 janvier 1862, résumé qui concerne la capitale de l'Autriche, est un résultat de ces études. (Voyez *Comptes rendus*, t. LIV, p. 45.)

» Pour conclure quelque chose touchant le climat, il ne suffit pas d'en étudier les *eaux*, il faut étudier aussi l'*air* et les *lieux*; et, comme contrôle de l'action combinée de ces trois éléments, il faut recueillir en outre les chiffres relatifs à la mortalité et au mouvement des hôpitaux. Dans les villes de quelque importance, de pareilles études sont faciles. Cela est incontestable pour les quatre-vingt-neuf chefs-lieux de départements, par exemple, même pour les villes d'arrondissement; mais, si l'on veut faire quelque chose de complet, il faut appliquer la même étude à tous les centres de population. L'objet de la présente Note est de démontrer qu'un tel travail peut être accompli, et qu'on peut l'étendre aux moindres communes. L'exposition du plan suffira pour démontrer aussi que son exécution aura des conséquences pratiques immédiates d'une utilité éminente incontestable.

» Les populations réparties sur le sol de la France sont desservies par vingt mille médecins environ : un médecin à peu près pour deux communes. Ces médecins n'ignorent aucun détail de la circonscription dont les habitants se sont mis sous leur tutelle. Il ne s'agit donc que de leur dicter un programme de questions simples, appelant, de leur part, des réponses d'autant plus faciles à formuler, qu'elles seront le résultat naturel et nécessaire d'observations journalières commandées par la profession.

» Les questions d'un pareil programme sont de trois ordres; elles correspondent aux trois éléments du climat d'Hippocrate : l'air, les lieux et les eaux.

» I. *Étude de l'air.* — Il suffit, pour l'objet présent, de constater :

» 1° La direction des vents et leur fréquence respective dans chaque saison de l'année;

» 2° Les températures moyennes et la durée habituelle des plus grandes chaleurs et des plus grands froids.

» II. *Étude des lieux.* — Cette étude comprend :

» 1° La situation topographique. Tout centre de population est nécessairement situé en plaine et rase campagne, ou sur un point culminant, l'un et l'autre ouverts à tous les vents; ou bien dans une vallée plus ou moins sèche, ou humide et marécageuse; ou bien sur les rives d'un cours d'eau.

» Elle comprend encore : 2° pour le cas d'un coteau ou d'une eau courante, leur direction rapportée aux quatre points cardinaux, levant, couchant, midi et nord.

» 3° Enfin la distance, la direction et l'élévation connue ou approximative des montagnes les plus voisines.

» III. *Étude des eaux.* — Les populations ne peuvent s'abreuver qu'avec de l'eau de pluie, de l'eau de source ou de l'eau courante et de rivière.

» 1° Eau de pluie. — Comment la recueille-t-on? Dans des réservoirs artificiels ou dans des mares et étangs? Quelle est sa condition dans les uns et les autres?

» 2° Eau de source. — Elle coule à l'air libre et à la superficie du sol, ou se ramasse au fond d'un puits, près ou loin des habitations : nature du terrain qu'elle a traversé.

» 3° Eau de rivière. — Où le cours d'eau prend-il sa source et à quelle distance du centre habité? Nature du sol parcouru, des cultures pratiquées sur ses bords, dans une longueur de plusieurs kilomètres en amont; usages industriels que l'on fait de son courant, aussi en amont.

» 4° Qualités de l'eau. — Au point de vue de son emploi dans les besoins domestiques.

» IV. *Éléments numériques.* — Aux trois ordres de renseignements ci-dessus il faut joindre le chiffre de la population, celui des naissances et des morts; l'indication des maladies particulières à la localité, et, quand il y a un hôpital, le nombre des malades admis et celui des morts.

» Les conditions de ce programme sont simples et les réponses qu'il appelle faciles à formuler. Qui ne voit pourtant que l'hygiène générale des populations est là tout entière? Quand on connaît l'air, les eaux et les lieux d'un pays, on a le secret non-seulement des influences générales auxquelles est

soumise inévitablement la santé de la population qui l'habite, mais encore la théorie des principales conditions physiologiques de cette population, conditions régies par ces influences.

» *Conséquences pratiques et application.* — Les données préliminaires feront connaître les conditions locales. En coordonnant systématiquement ces conditions, on construira sans effort un tableau fidèle de la constitution hygiénique du pays.

» Il ne restera plus qu'à représenter graphiquement ce tableau. Dans ce but, les documents coordonnés seront rapportés à la carte géologique de MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy. Cette carte, faisant connaître la composition du sol, donnera la raison fondamentale de l'élément du climat constitué par les *lieux*. On rapportera ensuite les mêmes documents à la carte du Dépôt de la guerre; celle-ci figure les reliefs dans les plus grands détails, elle concourt ainsi à expliquer les mouvements de l'atmosphère de chaque localité; elle donnera donc en grande partie la clef d'un autre élément du climat, qui est l'*air*.

» Tel est l'ensemble au moyen duquel on construira la *Carte hygiénique de l'Empire*, carte qui existe déjà pour un pays voisin, mais sur un plan moins précis.

» Quant à l'interprétation et à la lecture de cette carte, il suffira d'un petit nombre de teintes spéciales et d'une courte légende. »

THÉRAPEUTIQUE. — *Du permanganate de potasse comme désinfectant;* *par* **M. Demarquay.**

« Depuis quelques années, l'Académie des Sciences a reçu de nombreuses communications sur l'emploi des divers désinfectants; M. le professeur Velpeau a fait sur ce sujet un Rapport qui a fixé l'attention des médecins. Depuis la publication de ce travail, je n'ai cessé d'employer dans mon service, à la Maison municipale de santé, divers agents désinfectants dont l'emploi avait paru avantageux. Cependant, ayant reconnu des inconvénients plus ou moins sérieux dans l'application des uns, et souvent l'inefficacité des autres, j'ai eu recours à la solution de permanganate de potasse que j'avais vu employer en Angleterre comme désinfectant des plaies. La belle couleur violette de la solution de permanganate de potasse, l'absence de toute odeur, avaient tout d'abord fixé mon attention, car beaucoup de désinfectants ne font que masquer l'odeur au lieu de la détruire. J'ai employé la solution de permanganate de potasse sur un grand nombre de

malades, et je puis affirmer que, dans les circonstances suivantes, il agit avec une grande efficacité. Quelques injections ou lavages faits avec une solution de ce sel suffisent, lorsqu'ils sont bien faits, pour enlever l'odeur si désagréable : 1° des cancers cutanés ; 2° des cancers utérins ; 3° des abcès profonds ; 4° des plaies superficielles ou profondes ; 5° de l'ozène, etc.

» Les plaies de mauvaise nature, soit cancéreuse ou autre, perdent rapidement leur mauvaise odeur sous l'influence de lavages avec une solution de permanganate de potasse ou avec un pansement fait avec des plumasseaux de charpie imbibés de cette substance. Les foyers fétides sont promptement modifiés dans leur odeur. J'en dirai autant de l'ozène et de la fétidité des pieds, maladies généralement si repoussantes ; des lavages fréquemment répétés suffisent pour cacher ces infirmités. Tous nos confrères connaissent l'odeur infecte que laissent aux mains certaines autopsies ou préparations anatomiques : eh bien, il suffit d'un lavage bien fait avec une solution de permanganate de potasse pour faire disparaître cette fétidité.

» La solution que j'emploie à la Maison de santé m'a été fournie par M. Leconte ; elle contient 10 grammes de permanganate cristallisé pour 1000 grammes d'eau. Il suffit de verser 15 à 25 grammes de cette solution dans 100 grammes d'eau ordinaire pour avoir un liquide parfaitement désinfectant. Il importe de répéter plusieurs fois par jour les lavages ou les injections pour prévenir le retour de la mauvaise odeur ; il importe aussi que ces injections et ces lavages soient faits avec soin, afin que le liquide désinfectant vienne baigner toutes les surfaces des parties infectées.

» J'ai été parfaitement secondé par M. Sicard, interne en pharmacie dans mon service ; il a bien voulu se charger avec moi, pendant près d'un an, du soin de désinfecter les plaies ou les foyers purulents des malades qui m'ont été confiés. C'est avec une confiance absolue que je recommande aux médecins l'emploi d'un agent désinfectant qui me paraît appelé à rendre un grand service aux malades et aux familles, pour lesquelles certains malades sont souvent une cause de maladie et un foyer d'infection. »

PATHOLOGIE. — *Affection comateuse due à une méningite suraiguë : formation rapide d'une collection purulente considérable ; extrait d'une Note de* **M. Billod.**

« Une femme âgée de quarante et un ans entra à l'Asile des aliénés de Maine-et-Loire, le 19 mars 1863, dans un état mental qui revêtait les caractères de la démence ; le début de cette affection remontait à deux ans : des

accidents de congestion cérébrale avaient été suivis dix-sept mois après d'une attaque d'apoplexie, à la suite de laquelle le côté gauche était resté hémiplégié quelque temps et n'avait recouvré qu'incomplétement depuis la sensibilité et les mouvements. Jusqu'aux jours qui précédèrent l'admission à l'Asile, la démence avait conservé un caractère tranquille, mais des symptômes d'excitation excessive avec délire général survinrent alors, et ne permirent plus à la famille de garder la malade chez elle.

» Après l'admission, l'excitation persista à un degré extrême et sans aucune rémission de nuit ou de jour; vingt-huit jours après son entrée dans l'établissement, l'excitation cessa tout à coup et fit place immédiatement à un état de coma profond qui se prolongea pendant trente heures environ et se termina par la mort.

» *Autopsie faite vingt-six heures après la mort.* — Les téguments non plus que les os du crâne n'offrent rien de particulier. La dure-mère apparaît fortement distendue, et par son incision laisse écouler un liquide séro-purulent, dont la quantité totale peut être évaluée à 60 centilitres au moins. La texture de cette membrane ne paraît nullement altérée. La surface du feuillet pariétal de l'arachnoïde a perdu son poli; la surface externe du feuillet viscéral est recouverte dans toute son étendue d'un pus presque concret; cette couche de pus est plus épaisse à la base que sur les parties convexes du cerveau, et elle l'est plus encore dans les points correspondant aux fosses sphénoïdales. Le tissu de la même membrane est épaissi, friable et parfaitement adhérent à la pie-mère dans toute son étendue. La pie-mère est injectée, friable aussi, et dans quelques points l'inflammation dont elle a été le siége semble s'être propagée à la surface du cerveau.

» De l'étude comparative des altérations anatomiques et des dernières phases de la maladie, il semble résulter évidemment que la malade, après avoir présenté depuis deux ans une série d'accidents cérébraux, dont le début avait été marqué par de la congestion, a été affectée en dernier lieu d'une méningite suraiguë, dont la durée a coïncidé avec toute la période d'excitation qui a précédé de quelques jours l'admission, et s'est prolongée jusque vers les trente heures qui ont précédé la mort; que cette méningite s'est terminée par la suppuration; que cette terminaison n'ayant pu que coïncider avec la transition qui s'est opérée dans la nuit du 14 au 15, de l'excitation la plus extrême au coma le plus profond, a dû s'opérer d'une manière bien brusque et bien prompte, car le coma consécutif n'a pas duré plus de trente heures: d'où il ressort que l'abondante quantité de pus que nous avons constatée a dû se former avec une rapidité extraordinaire, et qui confirmerait pleine-

ment, si elles avaient besoin de l'être, les données récemment établies par M. Flourens, sur la rapidité avec laquelle s'établit la suppuration consécutivement aux lésions des méninges. Un autre cas observé par nous il y a environ sept ans ne fait pas ressortir avec moins d'évidence l'autre donnée établie par le savant professeur, savoir que le pus formé dans les conditions précitées peut, dans certains cas, se résorber avec une extrême promptitude. »

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — *Description et figure d'une transformation morbide des enveloppes du testicule; extrait d'une Note de* **M. Martin** (de Tonneins).

« L'homme chez qui a été observée cette transformation avait été opéré, il y a vingt ans environ, de l'hydrocèle du testicule droit, et opéré imparfaitement, car il en était résulté une dégénérescence de la tunique du testicule. Au premier abord, il était permis de supposer que le testicule seul était malade. Une ponction exploratrice fut faite avant l'ablation complète, et il s'échappa une quantité notable de pus grisâtre; la peau se gangrenait visiblement; le testicule gauche présentait déjà un volume excessif, et il y avait indication d'opérer pour arrêter les progrès du mal. L'opération n'a présenté rien de particulier. La pièce anatomique que j'envoie pour être déposée au Muséum montre bien le testicule atrophié, hors de sa place, mou, friable, d'une couleur anormale; mais son enveloppe est remarquable par son développement, et surtout par son état fibro-cartilagineux à la partie supérieure et moyenne, et presque ossifié en quelques points. »

(Renvoi à l'examen de M. Serres.)

Le P. Nardini adresse de Rome une Note relative à une correspondance qui a eu lieu entre lui et le P. Secchi, relativement à la nature des forces cosmiques, et à laquelle il a été fait deux fois allusion dans les *Comptes rendus hebdomadaires*, t. LV, p. 917, et t. LVI, p. 177.

L'Académie, d'après ses usages constants, doit s'abstenir de toute intervention dans un débat qui a pris naissance hors de son sein et pour lequel les auteurs ont déjà fait appel au public par des Mémoires imprimés.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. Duperrey présente, au nom de la Section de Géographie et de Navigation, la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de *sir James Clark-Ross*.

Au premier rang. . .	M. le contre-amiral Fitz-Roy (Robert).	à Londres.
Au second rang et par ordre alphabétique.	M. Livingstone (David).	à Londres.
	M. Mac-Clure (Robert)..	à Londres.
	M. le contre-amiral Washington (John).	à Londres.

Les titres de ces candidats, exposés par *M. de Tessan*, sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 27 avril 1863 les ouvrages dont voici les titres :

Recherches pratiques et expérimentales sur l'agronomie; par J. Reiset. Paris, 1863; vol. in-8°, avec planches. (Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

Notice sur les travaux de M. P. Thenard. Paris; in-4°.

Matériaux pour la paléontologie suisse, ou Recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes; publié par F.-J. Pictet; 3e série, 9e, 10e, 11e et 12e livraisons. Genève, 1862-1863; in-4°, avec planches.

Les Mondes, causeries astronomiques; par M. Amédée Guillemin; 2e édition. Paris, 1863; in-12.

De la prostitution publique, et parallèle complet de la prostitution romaine et de la prostitution contemporaine; par le Dr J. Jeannel; 2e édition. Paris, 1863; in-8°.

Revue critique de la durée des plantes dans ses rapports avec la phytographie; lu le 5 février 1863, par M. D. Clus. (Extrait des *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Toulouse.*) Toulouse; br. in-8°.